

Aplicación de LEAN THINKING en la familia de productos M8XXXXXX: el caso Marchesini



Grado en Ingeniería
en Tecnologías Industriales

Trabajo Fin de Grado

Irantzu Laborda Azanza

Francisco Javier Rípodas Agudo

Pamplona, 25 de junio de 2014

AGRADECIMIENTOS

Con este Trabajo de Fin de Grado se termina el camino recorrido en estos cuatro años de carrera. En estos últimos días, cuando hago balance de la carrera con melancolía, no puedo dejar de recordar a los profesores que con tanta paciencia y buen hacer me enseñaron todo lo que sabían.

En cuanto a los compañeros, no puedo sentirme más afortunada de haber podido compartir estos cuatro años con personas tan maravillosas como Andoni Jiménez, Marta Cildoz y Noelia del Río. Son ellos quienes en momentos de dificultad han sabido calmar mis nervios y sacarme una sonrisa para poder seguir con el trabajo adelante.

Debo también destacar la magnífica experiencia que he podido vivir en Italia, donde he realizado las prácticas de empresa. Porque siempre me he sentido apoyada, protegida y escuchada en la empresa, debo agradecer su atención a Massimo Venturi, Leticia Santos, Luca Lamborghini y Simone Albanese.

Por último, debo agradecer a mi familia. A mis padres, por no preguntarme en exceso cuando sabían que algo me preocupaba y no lo quería contar y a mi hermana Laura, por quitarle hierro a los problemas con una palabra de ánimo.

RESUMEN

Este trabajo versa sobre el análisis de una empresa real; un empresa internacional con multitud de trabajadores. Se trata de hacer que pase de la mentalidad antigua de producción de push a pull; conceptos del LEAN thinking. Se empleará la filosofía LEAN en sus fundamentos teóricos para realizar este cambio.

Se analizará en primer lugar el estado actual de la empresa, mediante la realización del Value Stream Map. A continuación se centrará en una familia de productos, y se estudiará el modo de fabricación de una máquina en concreto. A partir de estos datos, se propondrán mejoras, basadas en el LEAN thinking, en el flujo de información y en la fabricación de las máquinas.

El estudio se realiza para comprobar si se puede aplicar LEAN thinking en una empresa que trabaja absolutamente a proyecto. Con todas las máquinas diferentes entre sí.

LISTA DE PALABRAS CLAVE

La lista de palabras clave es la siguiente:

- Marchesini.
- Scheda prodotto.
- LEAN THINKING.
- 5s.
- Proceso de montaje.
- FAT.
- SAT.
- Flujo de información.
- Value Stream Map.

Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
LISTA DE PALABRAS CLAVE	4
OBJETIVOS	7
EMPRESA MARCHESINI GROUP	8
INTRODUCCIÓN	8
FUNCIONAMIENTO	14
LEAN THINKING	21
INTRODUCCIÓN	21
¿CUÁNDO APLICAR LEAN?.....	23
PASOS PARA LA APLICACIÓN	24
RESULTADOS	25
MEJORA CONTINUA	26
HERRAMIENTAS DEL LEAN.....	28
JUEGO DEL CAMBIO	30
LEAN EN LA ADMINISTRACIÓN	31
METOLOGÍA 5S	33
VALUE STREAM MAP	35
ESTADO ACTUAL. PUNTO DE PARTIDA	37
¿CUÁNTO LEAN ES MARCHESINI?	37
FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL.....	39
VALUE STREAM MAP ACTUAL.....	43
PROBLEMAS ACTUALES.....	46
MÁQUINAS M8XXXXXX	48
¿QUÉ FUNCIÓN TIENEN ESTAS MÁQUINAS?	48
MÁQUINA M8130006	52
GALERÍA FOTOGRÁFICA DE LA MÁQUINA M8130006.....	54
FABRICACIÓN DE LA MÁQUINA	57
PROBLEMAS ENCONTRADOS ¿A QUÉ SE DEBEN?	79
APLICACIÓN DE LEAN EN EL FLUJO DE INFORMACIÓN.....	82
MEJORAS.....	82
MODO DE APLICACIÓN.....	99
COSTE	100
CONSECUENCIAS.....	101
APLICACIÓN DE LEAN EN LA FABRICACIÓN DE LAS MÁQUINAS	102
MEJORAS.....	102
COSTE	106
CONSECUENCIAS.....	107
CONCLUSIONES	108
LÍNEAS DE FUTURO.....	109
ANEXO 1. SCHEDA MACCHINA.....	110
ANEXO 2. RELAZIONE DI FAT.	114

BIBLIOGRAFÍA.....	117
-------------------	-----

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo fin de grado es el de comprobar si se pueden aplicar los conocimientos obtenidos durante la carrera sobre producción ajustada a una empresa real, con problemas reales.

El primer objetivo es la realización del Value Stream Map actual de la empresa, con la medida de los tiempos que se tarda. Para la realización del mismo se ha escogido una familia de productos concreta.

En segundo lugar, se hace un análisis de este VSM, para sacar las conclusiones de los problemas que tiene actualmente la empresa. Este análisis es muy importante que se haga de forma completamente objetiva.

Por último, el objetivo primordial es mejorar el flujo de información y el flujo de fabricación de las máquinas con la introducción de varias mejoras.

EMPRESA MARCHESINI GROUP

INTRODUCCIÓN

La empresa sobre la que versa este Trabajo de Fin de Grado es Marchesini Group S.p.A. Se trata de una empresa de fabricación de máquinas automáticas para sectores como el cosmético, alimentario o farmacéutico; en concreto, para embalaje de sus productos.

La sede principal de la misma está situada en Pianoro, Italia. Esta fábrica cuenta con una cifra estimada de 600 trabajadores, entre los que se encuentran técnicos, personal administrativo y operarios; en la siguiente proporción:

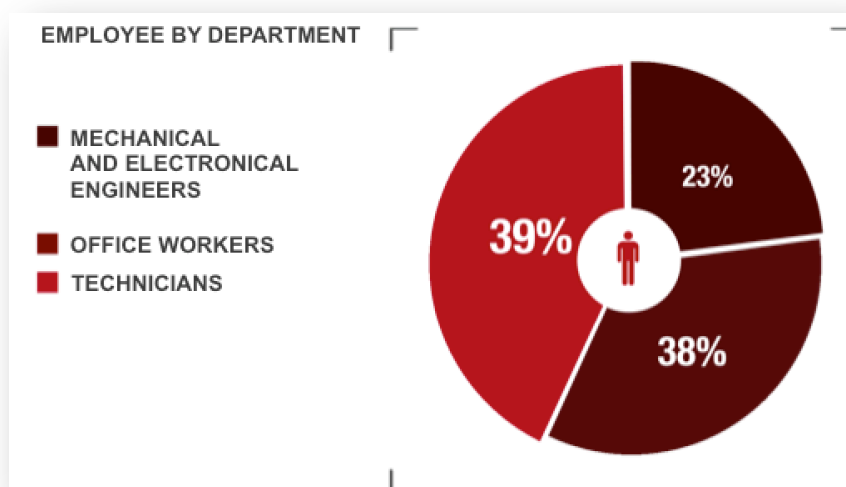


Figura 1. Fuente “Documentos internos de Marchesini”

En total, el grupo cuenta con aproximadamente 1300 trabajadores, repartidos en las diferentes empresas adjuntas.

Los comienzos de esta compañía se remontan a 1974, cuando Massimo Marchesini, un técnico experto en la fabricación de máquinas automáticas y antiguo trabajador de otra empresa dedicada al mismo sector, empezó su propio negocio bajo el nombre de 2M. Para poder llevar adelante la primera máquina automática, contó con la ayuda de un joven ingeniero llamado Giuseppe Monti.



Ilustración 1

En 1976, tras un duro trabajo sacaron al mercado la primera máquina encajetadora intermitente. Tres años más tarde lanzarían la encajetadora continua.

En la mitad de los años ochenta, la presencia de Marchesini en el mercado internacional se afianzó con la adquisición de la empresa Gamma situada en Carpi (Italia), que hacía máquinas emblistadoras de medicamentos.

En el año 1990, tras casi 30 años de historia, se crea el grupo “Marchesini Group”. A partir de este momento se unen todas las empresas bajo la tutela de este grupo.

En el año 2002 la expansión continúa con la compra de la empresa Farcon, empresa especializada en hacer máquinas de termoconformado. Un año más tarde, adquieren la empresa Corima. En 2008, Marchesini compra la empresa Neri.

La empresa ha crecido de forma exponencial. Una prueba de ello es la evolución de la cantidad de empleados a lo largo de la corta historia de la empresa:

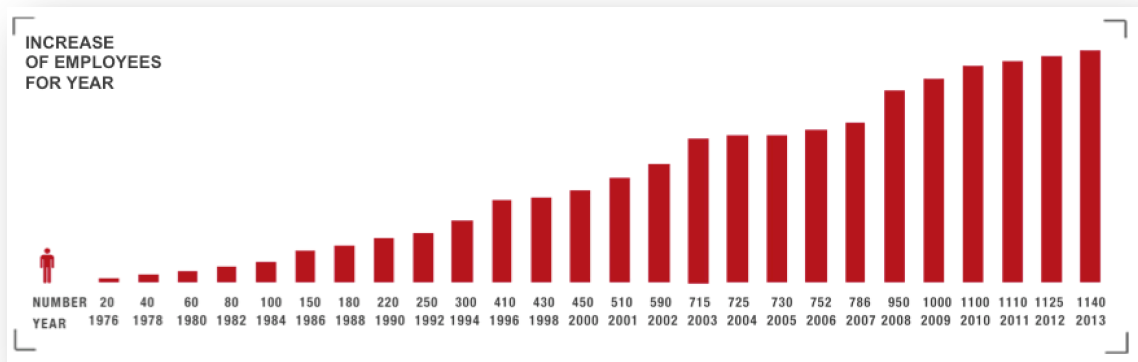


Figura 2. Fuente “Documentos internos de Marchesini”

Tras 40 años de duro trabajo y progresos, Marchesini es una empresa puntera en este tipo de tecnología; integrando varias empresas en el grupo. Estas son:

- Sede central en Pianoro.
- Blister tooling.
- Neri S.p.A.
- Corima S.r.L.
- División Tonazzi-Vasquali.
- División Carpi.
- División Farcon.
- División Packservice.
- Teamac S.r.L.
- Multipack S.r.L.



Ilustración 2. Edificio principal de Marchesini Group en Pianoro

Las cifras de negocio que tiene esta empresa son muy elevadas, y siguen creciendo conforme pasan los años. Actualmente tienen una facturación anual de más de 200 millones de euros al año. Se puede ver esto en el siguiente diagrama:

En la actualidad, Marchesini tiene registradas 198 patentes en diferentes países, sobre máquinas de empaquetamiento farmacéutico y sector cosmético.

Sin duda alguna se trata de una empresa internacional, puesto que aproximadamente el 80% de su producción se exporta al extranjero. En la actualidad cuenta con 9 filiales que dan servicio en Europa, América, Asia y África y cerca de 100 agentes. Esta presencia continuada en todo el mundo se debe al compromiso que tiene Marchesini con los clientes. Les proporciona asistencia rápida en cualquier momento y en cualquier lugar; a pesar de que la sede central se encuentre a miles de kilómetros.

Las máquinas, desde el punto de vista interno, se clasifican con una numeración del 0 al 9:

- M0 para líneas.
- M1 para estuchadoras alternas.

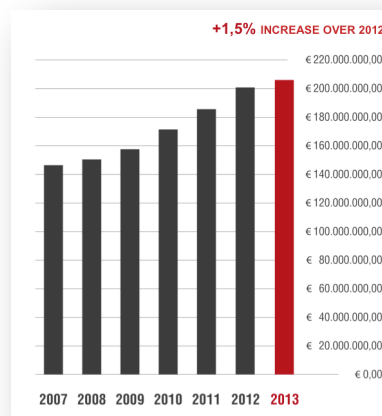


Figura 3. "Documentos internos de Marchesini"

- M2 para embolsadoras.
- M3 para estuchadoras continuas.
- M4 para emblistadoras.
- M5 para estuchadoras verticales.
- M6 para líquidos.
- M7 para máquinas especiales.
- M8 para empaletadoras.
- M9 para empaletadoras especiales.

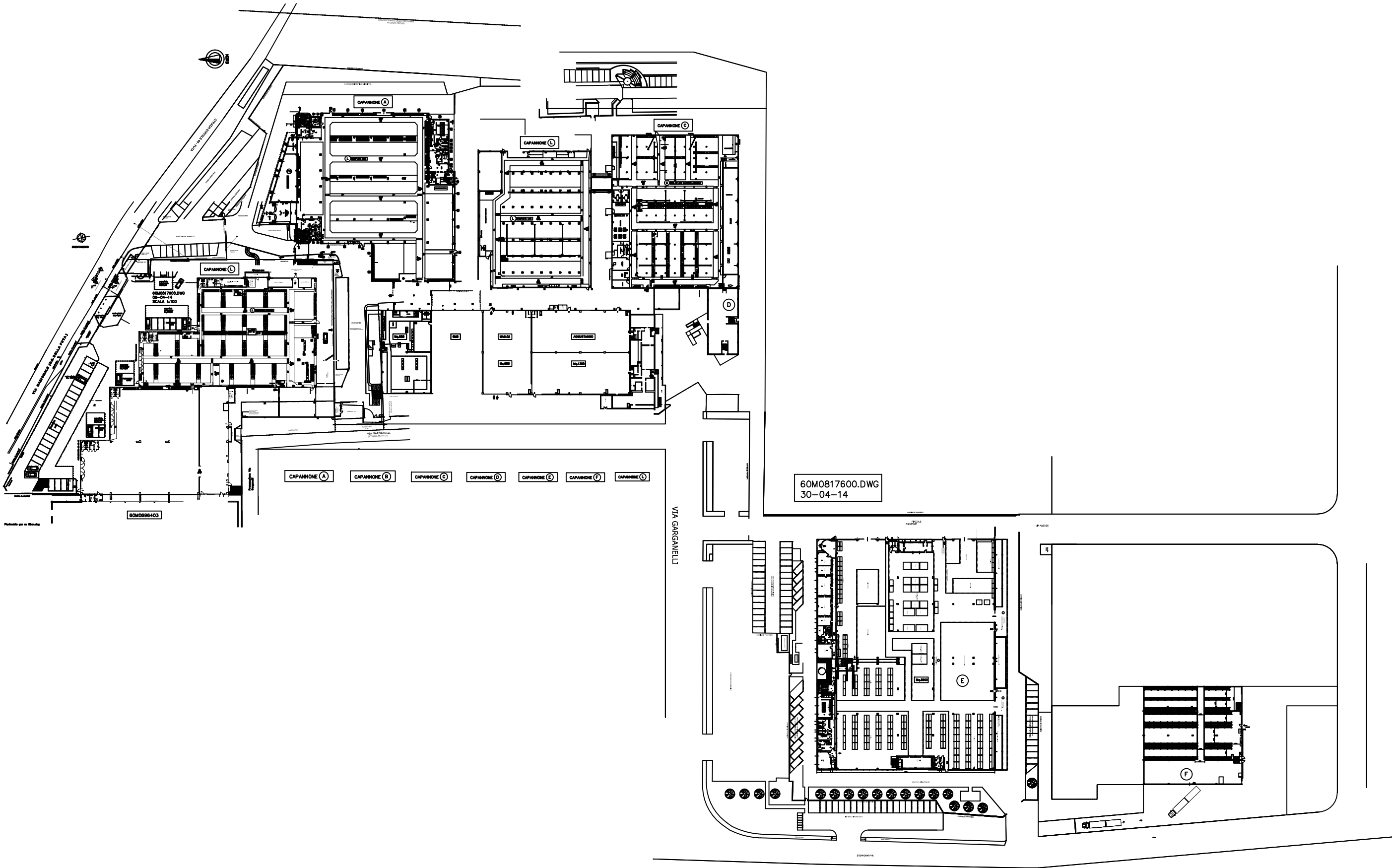
El código de cada máquina debe estar compuesto por Mx (x es el número de la máquina), seguido del año en que se realizó el pedido; dos ceros y luego el número de pedido desde el inicio de ese año.

M	8	13	00	06
---	---	----	----	----

Así, esta máquina es la número 6 que se encarga en 2013 de la tipología 8.

Desde el punto de vista comercial, las máquinas se clasifican según su función en: máquinas de líquido, máquinas de sólidos, máquinas de cremas, máquinas con robot y otros empaquetados. Todas estas clasificaciones están sujetas a muchas modificaciones para adaptarse al cliente.

El lay-out de la empresa de Pianoro está dividido en varias zonas, tanto productivas como administrativas. La planta de producción cuenta con tres grandes naves, donde se fabrican por separado todas las máquinas.



En la planta de producción A se fabrican las máquinas de líneas completas. También se encuentra un pequeño espacio de muestreo de las máquinas más novedosas, para ser vendidas a los clientes que visiten la fábrica.

En la planta de producción B se fabrican también otras líneas. Se necesita mucho espacio para ellas puesto que se venden multitud de líneas.

En la planta de producción C se encuentran diferentes tipos de máquinas: las empaletadoras y empaletadoras especiales; las máquinas de líquidos y las máquinas de aerosoles.

En la planta de producción D se encuentra el servicio de atención al cliente, junto con post venta.

En la planta de producción E se encuentra el departamento de producción, donde se realizan todas las programaciones.

En la planta de producción F se encuentra la logística de los materiales de prueba, junto con su almacén.

En la planta de producción L se fabrican las máquinas encajetadoras.

Cabe señalar que no todas las máquinas de Marchesini se fabrican en la sede central. Si una máquina no fabricada en Pianoro forma parte de una línea, ésta se trae hasta Marchesini para poder realizar en ensamblaje a las otras máquinas.

FUNCIONAMIENTO

La empresa cuenta con una jerarquización muy marcada. En cuanto a las figuras profesionales, la empresa se puede dividir en cuatro grandes sectores:

- Comercial. El que se encarga de contactar con el cliente para que lleguen los pedidos a la empresa.
- Técnico. Engloba los departamentos de validación, documentación, oficina técnica mecánica, oficina técnica eléctrica, departamento de lay-out y departamento de normalización.
- Producción. Engloba los departamentos de análisis de pedidos, ensamblaje mecánico, ensamblaje eléctrico, departamento de compras y logística y almacén.
- Post-venta. Engloba los departamentos técnicos y comerciales relacionados con la asistencia al cliente una vez la máquina ha sido vendida.

Desde el punto de vista productivo, todo parte del departamento comercial; el encargado de que los pedidos lleguen a la fábrica. El trato con el cliente es muy estrecho durante toda la realización del proyecto.

El departamento comercial está separado en dos partes. Por un lado está el marketing, que se encarga de hacer la línea de futuro de la empresa. Esta figura es un elemento principal en la empresa, puesto que se trata de hacer la estrategia que debe seguir la empresa durante los siguientes 10 años. Para poder ocupar esta posición en la empresa se deben tener conocimientos técnicos (haber trabajado como mínimo 4 años en la oficina técnica); saber cómo funcionan las máquinas; ser capaz de estimar lo que podrá hacer la empresa en el futuro; ver nuevos nichos de mercado; escoger las tecnologías en las que investigar, etc. Para realizar esto de manera adecuada se debe estar en contacto con el director comercial y el director de la oficina técnica, y así conocer los medios de los que dispone la empresa. También es necesaria la promoción de la empresa en el mercado, la participación en ferias, dar a conocer los productos en diferentes espacios, etc.

Por otro lado, está la sección que se encarga de las ventas. Se encargan de la venta de las máquinas, del contacto con el cliente, realización de las ofertas, etc.

La oferta es un archivo específico para cada cliente, en el que se da una opción de compra de una máquina. En ella, se especifican todas las características que tendría la máquina a comprar, junto con otros aspectos como el coste, el modo de pago, fechas previstas de entrega, etc.

Para que las ventas se puedan ejecutar y los pedidos lleguen a Marchesini, se debe tener una red de agentes y concesionarios a lo largo del mundo. Esto es necesario puesto que saber que se tiene asistencia asegurada rápidamente da seguridad a los clientes.

Generalmente, los agentes por sí mismos no tienen potestad de hacer ofertas. Sólo pueden realizarlas aquellos agentes que tengan un nivel de conocimientos técnicos muy alto. No obstante, para líneas muy costosas o con combinación de muchas máquinas, se debe consultar con el departamento comercial de Marchesini. En definitiva, los agentes que dispongan del software para poder realizar ofertas, pueden hacerlas.

Estos agentes o concesionarios, además de saber vender, deben tener conocimientos técnicos y empatizar mucho con el cliente. Deben dar confianza al cliente de que la marca Marchesini va a responder como merece. Esto es primordial, puesto que son pedidos muy grandes y costosos.

En cada lugar del mundo se trabaja de una manera; por ello, se debe saber cómo actuar dependiendo de la zona. Así como los países latino-americanos son más indecisos y cambian de opinión con mayor frecuencia; los países del norte de Europa son muy cuadrículados, en todo momento saben lo que quieren y exigen la definición del proyecto al milímetro.

Una vez ofrecida la oferta al cliente, se da un tiempo para tomar la decisión. Cuando llega el pedido, se pone a trabajar toda la empresa.

Para saber en todo momento cómo se encuentra el estado de cada oferta y cada pedido, tienen un software interno. Ahí, se separan las ofertas en varios tipos:

- Ofertas aceptadas, a la espera de la realización del pedido. Son aquellas ofertas que ya han sido entregadas al cliente y éste las ha aceptado.
- Ofertas aún no aceptadas. Son aquellas ofertas que se han entregado al cliente pero éste aún no ha tomado una decisión.
- Ofertas en proceso de ejecución. Son aquellas ofertas que están en proceso de realización; aún no se han cerrado definitivamente.
- Ofertas pasadas de fecha, sobre las que se debe trabajar. Son las ofertas que no se han cerrado en el plazo establecido entre el cliente y el agente. Se debe trabajar rápidamente en ellas para poder entregarlas.

A través de las redes sociales se pueden comunicar fácilmente entre los diferentes agentes, y saber cómo van las ofertas. Utilizan Skype, mail, etc.

Una vez ha llegado el pedido, el trabajo se convierte en un flujo continuo. Los “area manager” deben comprobar la correspondencia del pedido realizado con la oferta emitida al cliente. Se supone que la oferta satisface todas las necesidades y requerimientos del cliente; por lo que no es de esperar que haya cambios en la misma. Si hubiera cambios significativos que alterasen el proyecto, se deben comunicar al cliente. Si fuese necesario, se actualizaría la oferta y se daría un nuevo precio y la repercusión en las fechas de entrega requeridas.

Todos los clientes deben estar registrados en el sistema informático de la empresa a partir de una ficha de cliente. En esta ficha se encuentran datos de la empresa:

- Número de identificación fiscal.
- Dirección de la misma.
- Persona jurídica responsable.
- Estado de los pagos; si es puntual con los pagos, etc.
- Historial de compras en Marchesini.

Cada pedido que entra en la empresa debe reunir una serie de contenidos mínimos, para poder desarrollar las fases posteriores de la producción. Una vez se compruebe que estos requisitos mínimos están, el director comercial toma el pedido como válido. Una vez el pedido haya sido validado, se envía la copia de la última oferta al USC y al UAO encargado del pedido.

La secretaría del departamento, una vez ha recibido la copia de la oferta, empieza a preparar los datos para la emisión de las facturas del anticipo (si hubiera sido pactado) y redacta la confirmación del pedido excepto la verificación de los aspectos técnicos, que debe ser firmado por el director comercial. Aparte de la preparación de estos documentos, también se encarga de:

- Registro de la fecha de entrada del pedido y la fecha de recepción del mismo.
- Archivo del pedido en el sistema informático.
- Apertura de la ficha de producto en línea.
- Redacta la ficha de compra a partir del número de serie de la máquina recibido del UAO. Esta ficha de compra debe pasar por una inspección técnica para ser confirmada y enviada al UAO.

Por otra parte, el “area manager” debe estar en contacto con el departamento UAO. Este departamento se encarga del análisis de los pedidos y de la gestión del mismo a lo largo de todo el proyecto. Debe elaborar un informe de la máquina para el UAO. Si en este informe faltase algo, el UAO lo comunicaría y el “area manager” se debería poner en contacto con el cliente. AM debe mantener el contacto con el cliente a lo largo de todo el proyecto.

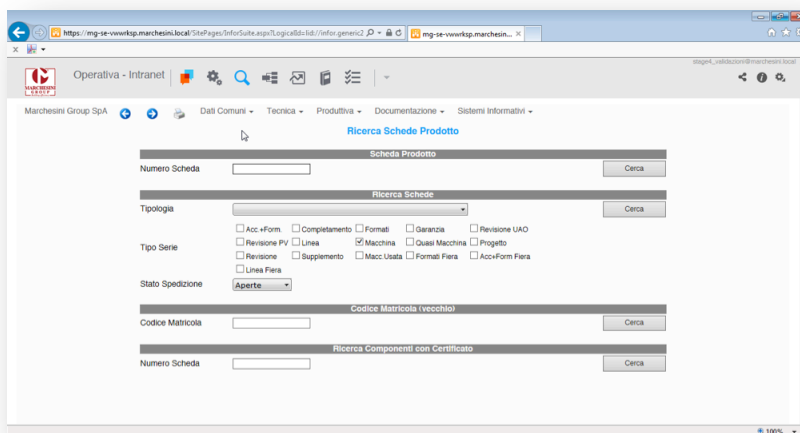
El trato con el departamento de UAO es continuado a lo largo del proyecto, puesto que es el departamento central desde el cual se deben coordinar todas las actividades de los demás departamentos. El departamento comercial es un puente para el trato con el cliente.

Por su parte, el departamento de UAO se encarga de analizar los pedidos y coordinar al resto de departamentos para que realicen su trabajo. Es el departamento central de la empresa; desde donde surgen todas las tareas.

El trabajo del departamento de UAO empieza con la llegada de un pedido. En primer lugar, el departamento comercial envía la notificación del pedido al responsable del departamento. En esta notificación no hay ninguna otra especificación, salvo el tipo de máquina. Es entonces cuando la máquina es asignada a un miembro del departamento. Si se tratase de una línea compuesta por diferentes tipos de máquinas, se crea un equipo para el proyecto compuesto por diferentes profesionales; siendo uno de ellos la cabeza del equipo. La parte comercial es la encargada de tener el contacto con el cliente y recoger todos los requisitos del pedido. Después, realiza un informe y se lo entrega a este departamento.

Una vez recibido el informe de la máquina con la oferta y la fecha del FAT y el envío al cliente, el responsable de cada máquina es el encargado de analizar esta oferta y realizar la scheda prodotto, para que el resto de departamentos tengan constancia del pedido. Este trabajador es el encargado de analizar todos los datos, y requerir aquellos que falten.

La scheda prodotto es un archivo donde se especifican todos los grupos y los detalles de la máquina. El responsable del proyecto debe subirlo al intranet de la empresa, llamado “ming.le”. En este intranet se pueden encontrar multitud de datos referentes a las máquinas y de cada departamento correspondiente.



The screenshot shows a web application titled "Ricerca Scheda Prodotto". It has a navigation bar with "Operativa - Intranet" and a menu with "Dati Comuni", "Tecnica", "Produttiva", "Documentazione", and "Sistemi Informativi". The main form is divided into several sections:

- Scheda Prodotto:** A search bar for "Numero Scheda" with a "Cerca" button.
- Ricerca Scheda:** A dropdown for "Tipologia" and a "Cerca" button.
- Tipo Serie:** A section with checkboxes for "Acc-form", "Completamento", "Formati", "Quarzo", "Revisione UAO", "Revisione PV", "Linea", "Macchina", "Quasi Macchina", "Progetto", "Revisione", "Supplemento", "Macc Usata", "Formati Fiera", "Acc+Form Fiera", and "Linea Fiera".
- Stato Spedizione:** A dropdown menu currently showing "Aperte".
- Codice Matricola (vecchio):** A search bar for "Codice Matricola" with a "Cerca" button.
- Ricerca Componenti con Certificato:** A search bar for "Numero Scheda" with a "Cerca" button.

Ilustración 3

El trabajo que tiene que desarrollar cada empleado es:

- Hacer la ficha del producto y subirlo al software de la empresa. Así, los demás departamentos ya tienen la base para poder empezar a trabajar.
- Coordinar los pedidos de los componentes externos a Marchesini, así como asistir a los demás departamentos técnicos.

- Ser el nexo de unión entre el departamento comercial y la empresa, y gestionar el flujo de información que se proporciona. Debe coordinarse el FAT, el SAT, etc.
- Estar presente en el FAT.

Una vez el proyecto esté completamente definido, el responsable del UAO registra la fecha de entrada del mismo en el software de la empresa, y los demás departamentos pueden empezar a trabajar. Si se diese la ocasión en que el cliente cambia algo del proyecto que afecte de manera sustancial al mismo, se debe estudiar la propuesta en profundidad. Si esta propuesta fuese factible y aceptada por el departamento correspondiente, se debe abrir una nueva “scheda macchina”. Esta “scheda macchina” se adjunta a la “scheda prodotto” realizada anteriormente, y se da aviso a los demás departamentos para que cambien lo necesario.

Durante la realización de la “scheda prodotto” y con la fecha del FAT y del envío ya previstas, el empleado debe imponer diferentes fechas de fin de trabajos. Para hacer esto, se basa en la fecha del FAT, dando 4 o 5 meses de tiempo para la realización de todos los test internos (previos a la realización del FAT). En esta fecha se impone el fin del montaje de la máquina (tanto mecánico como eléctrico/electrónico). Aproximadamente un mes antes a la fecha anterior, se impone la fecha de final del pre-montaje de la máquina (esto se hace en una empresa externa de Marchesini); es la fecha de llegada de la máquina a Marchesini.

El FAT es la prueba de la máquina en funcionamiento en presencia del cliente. Esta prueba es muy importante puesto que se trata de máquinas muy costosas y se realiza en Marchesini.

La coordinación con los departamentos es muy estrecha ya que en la mayoría de ocasiones, los pedidos no están completos y hay información que falta. Esto no impide a los departamentos comenzar su trabajo, puesto que, llegados a este punto, lo que falta son detalles y matices de las máquinas. Si algún departamento cambia alguna característica de la máquina, o se encuentra con algún problema durante la realización de su trabajo, debe comunicarlo al responsable de la máquina del departamento UAO.

Aparte de la coordinación, hacen reuniones para ver la evolución del proyecto. Los dos tipos de reuniones que tienen lugar son:

- Start-up. En esta reunión se hace un análisis general de las “scheda macchina” dadas en el mes, para encontrar incongruencias en los documentos. Asisten los encargados del UAO, el responsable de la oficina técnica, el departamento eléctrico y electrónico, el departamento de software y el montaje. Son reuniones de carácter generalista, donde se tratan temas generales sobre los proyectos.
- Reuniones de producción. Este tipo de reunión trata temas más específicos de cada proyecto. Se realiza mensualmente. Se reúnen los directores de producción,

compras, almacén, oficina técnica, logística; en definitiva, todos los departamentos implicados en el proyecto. Se coordina la prioridad de las máquinas para el cumplimiento de los diferentes plazos y fechas de entrega fijadas; y así afrontar con perspectiva los posibles problemas que surjan a lo largo del montaje de las diferentes líneas y máquinas. Con esta reunión se pretende que el flujo de trabajo sea lo más continuo posible.

Para grandes proyectos, se organiza un meeting con el cliente. Este suele tener lugar en Marchesini, puesto que se puede disponer de todos los profesionales necesarios en caso de duda. El objetivo de esta reunión es el de aclarar al máximo las necesidades del cliente y dejar el proyecto lo más cerrado posible. Estas reuniones están compuestas por: el cliente, la oficina técnica, el proveedor de partes externas y el UAO.

El flujo que sigue el trabajo es el siguiente: en primer lugar, se diseñan y configuran los diferentes grupos personalizados de la máquina por separado. En una planta externa a Marchesini, se pre-ensambla el esqueleto de la máquina con los grupos estándar que no ha cambiado el cliente. A continuación, el pre-ensamblaje llega a Marchesini y se ensamblan todos los grupos personalizados al esqueleto de la máquina. Esto es el montaje mecánico de la misma, el cual puede durar entre 3-4 semanas hasta mes y medio, para proyectos complicados. Una vez la máquina está ensamblada mecánicamente, se realiza el cableado eléctrico y la instalación del software correspondiente. El último paso es la realización de los test IQ/OQ y el FAT en presencia del cliente.

El test IQ/OQ es un test de calidad que se realiza sobre la máquina. Es importante destacar que se realizan tres test IQ/OQ; uno previo al FAT; otro durante la realización del FAT en presencia del cliente y el último durante la realización del SAT (si esto se diera).

Se deben entregar multitud de documentos al cliente. Los documentos obligatorios se redactan en el departamento de documentación. Este tipo de documentos son básicos para cada máquina. En ellos se explica a grandes rasgos cómo funciona la misma, cómo ponerla en funcionamiento, cómo hacer ajustes simples, cómo llevar a cabo los mantenimientos, cómo actuar en caso de emergencia y qué significa cada alarma.

Por otra parte, el cliente puede pedir a la empresa la redacción de unos documentos de carácter más técnico de cada máquina; se le llama validación. La validación de una máquina fabricada y ensamblada en Marchesini, debe ser un manual en el que se argumente el cumplimiento del URS del cliente de manera detallada. Es específico de cada máquina, y debe ser redactado por el departamento de validación.

En el documento URS aparecen todas las características de la máquina que el cliente ha aceptado, en función de lo ofrecido en la oferta.

Para su completa redacción, se deben basar en todos los requerimientos del cliente, el cual hace el pedido a través del URS. Una vez se tengan todos estos datos, el departamento de validación empieza a redactar estos documentos. La forma más estándar de estos documentos consta de:

- El plan de calidad.
- Especificaciones funcionales.
- Especificaciones del diseño del Hardware.
- Especificaciones del diseño del Software.
- Matriz de trazabilidad.

El diseño que debe tener la máquina es de dos tipos: mecánico y eléctrico/ electrónico. El diseño mecánico es el más importante y el que suele llevar más horas en función de la personalización que lleve la máquina. Se deben diseñar los grupos en función de las especificaciones del cliente (si ningún grupo ya existente las cumple). Por otro lado, el diseño eléctrico/ electrónico es imprescindible. Cada máquina funciona de una manera diferente, por lo que el software es completamente personalizado.

En Marchesini hay multitud de oficinas técnicas; en concreto, hay una por cada tipo de máquina. A partir de la notificación de una nueva scheda, el responsable de la oficina técnica de cada tipo de máquina la analiza y la asigna a su personal. Para hacer esta asignación, debe tener en cuenta la programación del departamento, la carga de trabajo que tiene cada empleado, el plazo de entrega de la máquina, etc.

Una vez el trabajo esté distribuido, se empieza a diseñar. Para ello tienen un software de diseño asistido por ordenador que se llama PRO.E (es el sistema de diseño que usa la empresa automovilística Toyota). Cuando el diseño de los grupos ha terminado, se debe analizar la cantidad de piezas y los plazos de entrega de las mismas y enviarlo al departamento de producción.

El trabajo de la oficina técnica no termina aquí. Se debe dar asistencia al montaje por si hubiera algún problema durante la realización del mismo.

El montaje comienza cuando la máquina llega a Marchesini proveniente del pre-montaje. Junto con la máquina llegan todos los grupos que se deben montar en la máquina. Para saber cómo montar estos grupos, reciben un manual de instrucciones de cada uno de ellos, junto con las piezas. Cada pieza tiene un número de serie y vienen ordenadas en la caja; para que el montaje sea más fluido.

LEAN THINKING

INTRODUCCIÓN

El sistema LEAN es un sistema de gestión de entidades que sirve para implementar al máximo el grado de satisfacción del cliente con el producto con el mínimo consumo de recursos. Esto se logra si se ve la organización como un flujo, en el que los recursos fluyen para convertirse en productos terminados.

Una de las partes principales del LEAN es la producción ajustada, es decir, adaptar la producción y el uso de recursos absolutamente al cliente. La reducción del stock es muy importante para que salgan a la luz los desperdicios de la empresa. A su vez, un número elevado de stock hace que la producción pueda ser irregular; porque se aprovechan las piezas ya realizadas que se tienen en el almacén. Por ello es importante la reducción del mismo.

Uno de los principios LEAN es la eliminación del muda. El muda es todo aquello que produce desperdicio; todo aquello que no hace de la producción un flujo. En la literatura que versa sobre esto, podemos encontrar el muda clasificada de siete formas distintas:

- **Sobre-producción**. La definición correcta de la sobreproducción es la contraria de la idea de JIT, es decir, es la producción de lo que es innecesario, cuando es innecesario y en la cantidad innecesaria. Los productos sobrantes deben ir al almacén a la espera de ser comprados. Es considerada la peor muda, puesto que contribuye a la retención de los materiales (esperas innecesarias); al aumento del inventario y de forma natural al aumento del transporte interno. Esto ocurre debido a que las máquinas y los trabajadores tienen exceso de capacidad y para no disminuir las tasas de operación emplean el exceso de capacidad fabricando productos en exceso.
- **Transporte**. El transporte de los productos a lo largo de la zona de producción no es más que un riesgo; riesgo de ser dañado, riesgo de causar un accidente o riesgo de ser perdido. Los transportes no aportan ningún valor al producto, por lo que son muda.
- **Inventario**. El inventario de cualquier forma de materia prima representa un gasto de capital que aún no ha sido restaurado.
- **Defectos**. La falta de calidad supone un gasto de fabricación perdido, que se ve reflejado en el precio final de los productos bien fabricados. Los errores humanos invitan a los defectos y los defectos son la semilla de una larga cascada de eventos. Aumentan las quejas de los clientes. El incremento de las quejas de los clientes conduce a un aumento en la inspección y esto conlleva una reducción de las quejas. Esta reducción no tiene porqué ser resultado de una

reducción de los artículos defectuosos. Para reducir la cantidad de productos defectuosos se debe ir al principio de la cadena productiva.

Se suele decir que un defecto que cuesta reparar 1€ en el proceso de diseño; cuesta 10€ en la cadena de montaje y 100€ cuando el producto está en garantía.

- **Tiempos de espera**. El tiempo que un producto debe esperar para ser procesado en el proceso siguiente, supone un gasto para la organización que no se aprovecha para la fabricación.
- **Sobre-procesamiento**. Es todo trabajo innecesario que se realiza sobre una pieza.
- **Movimiento**. Se trata del transporte de los materiales de una zona de producción a la siguiente. Es resultado de un lay-out pobre. A veces lo despilfarrador del sistema de transporte interno existente se debe en gran parte a la complejidad que incluye distancia y pesos excesivos, o a la infrautilización de los sistemas de transporte.

La reducción del muda es una forma de reducir los costes de la empresa sin necesidad de recurrir a despidos o reducción por otros lados. Por otro lado, la reducción de los desperdicios crea un mejor ambiente laboral, además de hacer que los trabajadores estén más motivados; se aprovecha mejor el capital humano.



Figura 4

¿CUÁNDO APLICAR LEAN?

Las empresas europeas tradicionales siempre se han basado en la producción de lotes, así se justifica el gasto en maquinaria, puesto que esta se aprovecha al máximo. Centrarse únicamente en los plazos de entrega es completamente erróneo; puesto que se dejan al margen otros aspectos tan importantes como la calidad, la satisfacción del cliente, etc. En realidad se están fabricando productos que nadie ha requerido, que se deben almacenar con coste adicional.

Un ingeniero que quiera emplear LEAN para su empresa se debe alejar de las consideraciones económicas y acercarse a los puntos de vista de la eficiencia de cada proceso, como camino hacia la perfección del producto. Esto le dará el “feedback” en el aspecto económico.

La realidad es que los grandes cambios exigen actos de fe en los que el director general debe decir: “simplemente hágalo”, aún cuando parezcan contrarios al sentido común. Si el director general pasase más tiempo sobre el terreno averiguando cuáles son los problemas y comenzase a ver el enorme potencial de mejora, él o ella tomarían la decisión correcta con mayor frecuencia.

La conversión de las empresas al LEAN es relativamente sencilla, pero requiere de un agente del cambio. Es la persona (normalmente ajena a la empresa) que llega para realizar los cambios oportunos. Esta persona debe poseer la voluntad del cambio y los conocimientos necesarios para implantarlos.

Normalmente, las empresas deciden su conversión al sistema de gestión LEAN cuando se les presenta una crisis. En estos momentos de incertidumbre, el agente del cambio debe operar con rapidez.

La mejora continua del sistema productivo requiere del compromiso de toda la empresa; puesto que todo el trabajo debe estar destinado a la creación de valor para el cliente. Para ello, necesita que la totalidad de la empresa esté volcada con el proyecto y crea en el cambio. La reestructuración total de la forma de trabajar de la empresa es difícil de aceptar.

PASOS PARA LA APLICACIÓN

Si se decide aplicar el sistema LEAN a la organización, el primer paso es analizar la misma y reestructurarla. Para ello, se deben seguir estas directrices:

- **Identificar el valor**. Es importante saber si el producto que fabricamos realmente satisface las necesidades del cliente; si el cliente lo quiere tener en su poder. El valor lo asigna el cliente; por eso es importante conocer las necesidades que tiene. En muchas industrias se distorsiona el concepto de valor, adaptándolo a la propia industria y no al cliente. La definición del valor de un producto es muy difícil, porque los productores son muy tradicionales y no quieren hacer nada distinto a lo que han hecho. Así se llega al producto inadecuado porque se empieza desde un planteamiento erróneo. Es bueno definir el coste objetivo de un producto, puesto que es el coste de la producción del mismo sin muda. Se debe intentar llegar a este coste, porque así se habría eliminado el muda.
- **Flujo de valor**. Se trata de analizar la cadena de creación del valor y eliminar aquellas actividades que no aporten valor. Para ello, se deben separar las actividades en tres clasificaciones: tareas creadoras de valor, tareas no creadoras de valor y prescindibles y tareas no creadoras de valor imprescindibles para el funcionamiento de la empresa. Cuando se realice este análisis, se encontrará multitud de muda fácilmente eliminable.
- **Flujo**. Una vez se hayan reestructurado las tareas que crean valor, la organización se podrá ver como un flujo. Todas las actividades fluirán con el único objetivo de crear valor para el cliente.
- **Pull**. Es el último paso. Se debe conseguir que el cliente sea el que pida el producto, en el momento en que lo quiera, y la empresa pueda responder a la necesidad, es decir, que nadie aguas arriba produzca un servicio que no se ha solicitado aguas abajo. A lo largo de la historia se han ido fabricando productos que se lanzan al mercado sin que el cliente los haya pedido (push). Esto hace que los clientes no los compren, y se produzcan excedentes.
- **Perfección**. Es el último pilar del pensamiento LEAN. Cuando se han dado los cuatro pasos anteriores, es fácil dar el siguiente. Se trata de seguir la filosofía de que todos los procesos se pueden mejorar siempre, hasta el infinito. Es el principio de la mejora continua.

RESULTADOS

Una vez seguidos estos pasos, los resultados se verán a muy corto plazo. En el sistema LEAN, a largo plazo es difícil ver la meta. Una vez hecha la conversión, se pueden encontrar mejoras de un 50% en la producción a la semana de haberse implantado.

El pensamiento de flujo se puede aplicar a cualquier actividad; solo hay que centrarse en el flujo de valor para el producto o el servicio a ofrecer.

MEJORA CONTINUA

La mejora continua es uno de los pilares básicos en el sistema de producción LEAN. Permite su aplicación y el mantenimiento de la eficacia a lo largo del tiempo. La mejora continua debe ser un aspecto central en la empresa y debe ser tarea de la dirección el formar e implicar a los trabajadores en este sentido. Esto se hace a través de 11 principios básicos:

- **Reducción de las actividades que no agregan valor.** Se estima que del 5% al 20% de las actividades realizadas agregan valor. Este porcentaje es tan bajo debido a un mal diseño de los procesos.
- **Incrementar el valor al considerar al cliente.** El valor se encuentra teniendo en cuenta al cliente, sus necesidades reales.
- **Reducir la variabilidad.** La variabilidad es intrínseca a la producción, pero es deseable reducirla para proporcionar un producto uniforme al cliente. Se debe construir un sistema productivo que pueda soportar los picos y los valles de trabajo.
- **Reducción del tiempo de ciclo.** El tiempo de ciclo es el tiempo que tarda una unidad de producto en atravesar todos los procesos del flujo de trabajo. Se sigue esta ecuación:

$$TC = T_{proceso} + T_{inspección} + T_{espera} + T_{movimiento}$$

Si se reduce el tiempo de ciclo se reducen cada una de las partes que lo componen (principalmente las tres últimas).

- **Simplificación de los procesos.** Cuanto más complejo sea un producto o un proceso, más importancia tienen los errores.
- **Incrementar la flexibilidad de los procesos.** La flexibilidad de los procesos permite responder más adecuadamente a la demanda al proporcionar una cantidad de productos más grande.
- **Incrementar la transparencia de los procesos.** La falta de transparencia en los procesos aumenta la predisposición al error y reduce su visibilidad. Los empleados deben entender el flujo de producción para poder resolver los errores que se presenten.
- **Enfocar el control al proceso completo.** El control del flujo debe ser continuo puesto que el proceso es continuo; no se detiene en una máquina concreta.
- **Introducir la mejora continua en el proceso.** Mejorar los procesos de fabricación es primordial para mejorar la calidad.
- **Mejorar continuamente el flujo de trabajo.** Buscar mejoras sobre las mejoras ya implantadas, hasta el infinito. Siempre se puede mejorar.
- **Benchmarking.** Aprender el modo de gestión de otras empresas para ver cómo aplicarlo en la que nos compete.

La resistencia al perfeccionamiento continuo sería crónica a menos que se garantice que no se dejará a los operarios en la calle, aunque sus puestos de trabajo actuales se eliminen.

HERRAMIENTAS DEL LEAN

- **Tack time.** Si se trabaja sin stock, es posible que la producción sea más flexible e irregular. Esto se debe controlar a través del indicador “tack time” o tiempo de tacto. El concepto de tiempo de tacto sincroniza el ritmo de la producción al ritmo de ventas a los clientes. Se dividen las demandas del cliente entre las horas útiles de la jornada laboral. Así se sabe la producción necesaria. El tack time debe ajustarse en función de la demanda del cliente. Este indicador suele verse en las empresas LEAN puesto que está a disposición de los trabajadores y suministradores (principio de transparencia LEAN). La transparencia facilita a todas las personas involucradas en el proceso a buscar formas de mejorar la producción y ajustarla de manera óptima.

A partir del tack time, de la sucesión de tareas que se deben hacer y el tiempo que se tarda en hacerlas, es posible organizar las actividades a realizar en diferentes grupos de tareas.

- **Familias de productos.** Uno de los cambios que se pueden aplicar y que mayor impacto tiene sobre la producción es la organización de la producción por familias de productos. Antiguamente, la filosofía de la producción era la de absorber los gastos generales asignados, y repartirlos sobre el mayor número posible de horas-máquina y de horas-hombre. Este sistema era una invitación permanente a mantener ocupados a todos los trabajadores y todas las máquinas, produciendo existencias.

Al organizar la producción por familias de productos y dejar que cada equipo de producto se ocupe de las compras y adquiera sus propias herramientas, se puede diseñar un sistema sencillo que asigne los costes reales a cada línea de productos. Para poder calcular estos costes, se pueden utilizar diferentes indicadores:

- Productividad del equipo de producto (ventas por empleado).
 - Servicio de atención al cliente.
 - Rotación de existencias.
 - Calidad.
- **Proveedores.** Una vez esté implantado el LEAN por completo en la organización, se puede atacar a los proveedores. Uno de los problemas con ellos es que, una vez implantado el cambio, siguen entregando por lotes, aunque estos se reduzcan. Por ello se debe ayudar a implantar la filosofía LEAN en los proveedores. Muchas empresas muestran cómo hacer esto en sus proveedores a través de un equipo *kaizen*.

- **Cambio en las profesiones.** Por norma general, la evolución de una carrera profesional ha consistido en subir los escalones en el seno de las actividades funcionales. Si la mayor parte de los empleados son asignados a un equipo de producto concreto para que apliquen sus competencias al flujo de valor, éstos pueden preguntarse por su porvenir y cuál es su lugar en la empresa. Aun cuando probablemente este trabajo sea mucho más gratificante que el desarrollado previamente en un departamento aislado, organizado por lotes y colas, la percepción de que no se avanza y la pérdida de una cierta autoridad pueden ser desalentadoras. Puede ser negativo para la empresa que los empleados pierdan progresivamente su ventaja competitiva y dediquen todo su tiempo a aplicar lo que ya saben a los problemas estándar. Por tanto, debe diseñarse un nuevo modelo de carrera profesional, una “carrera profesional alterna” de acuerdo con la cual los empleados van y vienen aplicando lo que ya saben en el contexto de un equipo y dedicando tiempo a la adquisición de nuevas competencias en un marco funcional. Un nuevo concepto de carrera profesional, en el que gradualmente se adquieran más competencias que se apliquen a un número cada vez mayor de problemas difíciles, es beneficioso tanto para los empleados como para el flujo de valor.

JUEGO DEL CAMBIO

Uno de los ejemplos prácticos más visuales para demostrar que la producción ajustada funciona es el que se explica a continuación.

El equipo del cambio pide a los directivos que jueguen al juego JIT (producción ajustada). Cinco altos directivos adoptan diversos roles en un proceso de producción en cuatro etapas, consistente en doblar y embalar unas cajas de papel de tres colores distintos.

La primera persona debe reunir y entregar cantidades de cajas sin doblar en tres colores a las dos estaciones de pre-montaje. Estas cantidades corresponden al pedido de un cliente. Uno de los puestos de pre-montaje dobla las cajas grandes, mientras que el otro hace lo propio con las pequeñas, y ambos puestos sujetan las cajas con una goma elástica. A continuación pasan al puesto de montaje donde el cuarto jugador abre la caja grande y coloca en su interior la pequeña. Este jugador escribe una etiqueta, la dobla, la coloca en la parte superior de la caja pequeña y, a continuación, cierra la caja grande y la asegura con una goma elástica. La caja pasa entonces al control de calidad/servicio de envíos, donde el quinto jugador abre la caja grande y verifica si está la etiqueta y se halla correctamente escrita. Este jugador firma y sella la etiqueta antes de colocarla de nuevo sobre la caja pequeña. Luego se cierra la caja grande, se sujeta con una goma elástica y se envía al cliente.

Los jugadores son invitados a trabajar a su propio ritmo para producir una determinada cantidad de cajas de cada color en respuesta a un pedido del cliente. Inmediatamente, cada jugador trata de completar con rapidez su tarea, primero las cajas de un color, después las del siguiente. Sin embargo, pronto se acumula un enorme montón de cajas frente al cuarto jugador, que tiene más trabajo que los demás. Además, el cliente anuncia que quiere cambiar su pedido, para recibir en primer lugar el color, sea cual sea, que el equipo haya dejado para el final. Esto produce de inmediato aún más amontonamiento, puesto que las cajas de los colores no correctos se ponen a un lado para dejar paso a las del color solicitado.

Se pide entonces a los cinco participantes que digan dónde está el error y qué se puede hacer para remediarlo. La respuesta es siempre la misma: “el cuarto jugador es el cuello de botella, se debe añadir otro trabajador a la planta de montaje y crear una zona de almacenaje entre la segunda y la tercera etapa”.



Ilustración 4

(Womack, 2003)

LEAN EN LA ADMINISTRACIÓN

En la administración también se puede aplicar LEAN de manera muy eficaz. En esta parte de la empresa, podemos encontrar los diferentes tipos de muda, como son:

- **Sobre-producción.** Se refiere a la impresión de los documentos innecesarios y la gestión de información antes de que sea necesario. Estas cosas pueden crear una cola o espera.
- **Espera.** Es todo momento en el que no se produce porque falta información. Es vital cumplir con los plazos de entrega exactos, para no crear inventario.
- **Inventario.** Son los correos, la información a la espera de ser leída. Se esconde en el formato digital pero es igualmente muda. Planificar el trabajo y ordenar el correo es una forma de luchar contra el inventario en la oficina.
- **Movimiento.** Es un tipo de muda que se puede ver en la oficina. Los desplazamientos a lo largo de la oficina para buscar cosas que faltan. Se debe organizar el puesto de trabajo para evitar las pérdidas de tiempo buscando cosas.
- **Transporte.** Es el movimiento de papeles y datos de una persona a otra.
- **Sobre-proceso.** Hacer más trabajo del necesario. Realizar informes diferentes sobre un mismo tema; transacciones excesivas; presupuestos, etc.
- **Defectos.** Se refiere a la entrada errónea de datos o la elaboración de documentos. También son defectos aquellos documentos poco fiables, retrasados, que necesitan aclaraciones, etc.

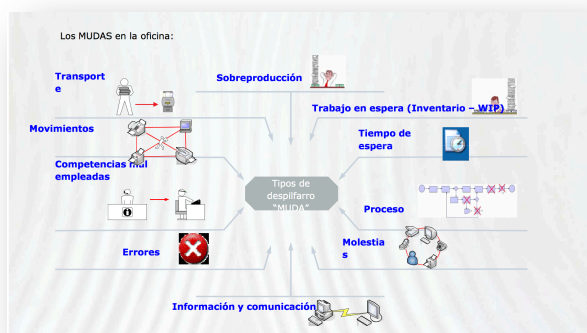


Figura 5. Fuente www.auren.es

Para mejorar de forma continua, una oficina LEAN debe centrarse en la voluntad de cambio, la implicación de las personas y la comunicación eficaz. Hay que intentar llegar a la estandarización de los procesos, puesto que así se evita que colapsen o, al menos, lo retrasen.

A la hora de aplicar los principios LEAN en una oficina, hay que conocer las diferencias entre la fábrica y la oficina:

- En una fábrica no es necesario especificar qué es un proceso y cómo debe ser ejecutado. En la oficina el proceso está oculto entre carpetas, ordenadores, servidores. En ocasiones es difícil saber qué hacer antes, puesto que las tareas se suelen solapar.
- El orden y la limpieza en una fábrica es tangible. En una oficina, el desorden se encuentra tanto en formato digital como en físico. Esto lleva a la pérdida de tiempo buscando los documentos perdidos.
- Las interrupciones en el proceso de fabricación son pequeñas y poco frecuentes. En la oficina no se suele diferenciar el trabajo estandarizado puesto que las interrupciones son constantes.
- La calidad en las fábricas está ligada a los materiales y a los productos. En un proceso administrativo, la calidad está muy relacionada con la puntualidad, la totalidad, la fiabilidad, etc.
- La disposición y ergonomía de los puestos de trabajo de una fábrica están estudiados al detalle, mientras que para la administración eso no se mira. Se piensa que los trabajadores de la administración siempre están cómodos por el hecho de estar sentados.

Una de las claves para poder solucionar los problemas de la administración reside en mirarlos con perspectiva. Otras son:

- La solución a los problemas es muy a menudo un pequeño cambio en la forma en la que hacemos cosas cotidianas.
- La solución a los problemas está en muchos casos inventada, hace falta identificarla y aplicarla adaptándola a nuestro caso concreto.
- La solución a los problemas no la tiene muchas veces la “gente importante” sino la “gente normal”. Solamente hay que parar a preguntarle.
- La solución a los problemas solo se puede encontrar si nos empeñamos en resolverlo.

Para afrontar el reto de cambiar la administración de la empresa y así poder solucionar los problemas que impiden que el flujo sea continuo, se pueden seguir estas directrices:

- El reto debe ser alcanzable y su consecución debe depender solamente de nuestro trabajo. Lo mejor es partir el reto en diferentes hitos, para poder ir lográndolos poco a poco.
- Hacer un guión para conseguirlo. El guión debe ser flexible, para poder adaptarlo a los imprevistos.
- Es importante saber que no siempre el camino más directo es el correcto.
- Hay que entrenar la perseverancia, la paciencia y la sensatez.
- Con los retos nos damos cuenta de que verdaderamente somos fuertes. Salimos de la zona de confort y vencemos el miedo a lo desconocido.
- Todo es resultado del trabajo en equipo; cada uno aporta lo que conoce.

METODOLOGÍA 5S

Las 5s es una parte del sistema de gestión LEAN. Es un sistema desarrollado por Toyota para conseguir mejoras en la organización, orden y limpieza; lo que conlleva el aumento de la motivación del personal.

Esta metodología se desarrolla en 5 sencillos pasos muy intuitivos:

- **Eliminar.** Eliminar del puesto de trabajo todo aquello que no sea necesario. Este paso de orden es una manera de liberar espacios.
- **Orden.** Se enfoca a los sistemas de almacenamiento; para que las búsquedas de materiales u otras cosas sea lo más corta posible. “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su sitio”. ¿Qué necesito para hacer mi trabajo? ¿Dónde lo necesito tener? ¿Cuántas piezas de ello necesito?
- **Limpiar.** Una vez eliminado la cantidad de objetos innecesarios y basura, y localizado lo que sí necesitamos, estamos en condiciones de realizar la limpieza de la sección. Habrá que mantener una limpieza diaria a fin de conservar el buen aspecto alcanzado con esta mejora. Se desarrolla en los trabajadores un sentimiento de orgullo por lo limpia y ordenada que tienen su sección de trabajo. Al mismo tiempo comienzan a salir a la luz problemas que antes estaban ocultos.
- **Estandarizar.** Se deben estandarizar las mejores prácticas en cada sección de trabajo; para que cada empleado sepa lo que tiene que hacer y los recursos que tiene que emplear para ello. Hay que dejar que los trabajadores participen en el desarrollo de estos estándares o normas.
- **Disciplina.** Es la “s” más difícil de alcanzar e implementar. La disciplina consiste en establecer como hábito este tipo de acciones, para que se realicen de forma autónoma.

La metodología de las 5s eleva la moral, crea impresiones positivas en los clientes y aumenta la eficiencia de la organización.

Con este diagrama se puede observar el tiempo en que las 5s se suelen aplicar, así como las acciones a tomar en cada semana.

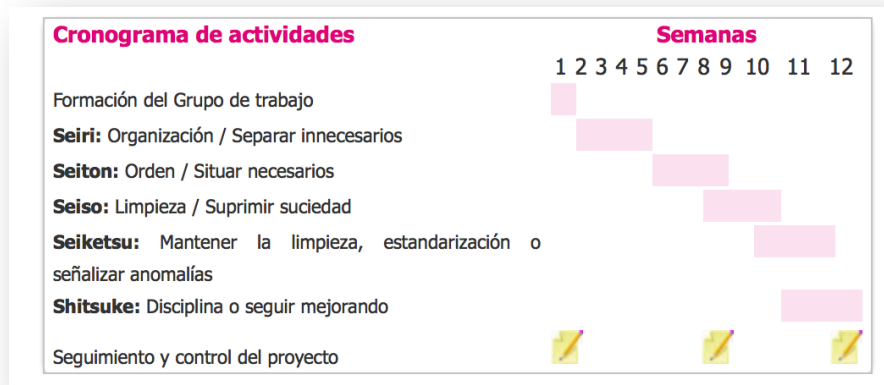


Figura 6. www.complejoideal.es

Como se puede observar, la primera fase, la de formación del grupo de trabajo es corta. Como se ha dicho antes, la aplicación de las 5s es muy intuitiva; se trata de normas sencillas. La segunda fase, la de organización del puesto de trabajo puede durar alrededor de 4 semanas, puesto que no es muy fácil decidir qué cosas se necesitan en el puesto de trabajo y cuáles no. Es difícil cambiar la forma de pensar de un día para otro y prescindir de las cosas que normalmente tenemos a mano. La fase de orden también puede durar 4 semanas, puesto que organizar el puesto de trabajo con todas las cosas necesarias en el lugar en que se necesitan es complicado. El punto de limpieza se realiza simultáneamente a la fase anterior, y dura alrededor de 3 semanas. La última fase es la más importante y debe extenderse durante toda la aplicación.

VALUE STREAM MAP

El Value Stream Map (VSM) es el flujo de valor de la empresa, donde se puede observar qué acciones se realizan a lo largo de todo el proceso productivo, cuáles aportan valor al producto y cuáles no.

Para poder realizar este flujo de valor, se debe escoger una familia de productos. Una familia de productos es un conjunto de productos fabricados en la misma fábrica que tienen en común muchas de las actividades del proceso productivo.

Normalmente, la familia de productos escogida se determina según sea la familia de productos que más tiempo está en producción, la que más fallos genera, o la que tiene un número de operaciones más larga.

Para poder realizar un VSM en la situación actual, se necesita conocer a la perfección los diferentes flujos que competen al producto: flujo del proceso, flujo de materiales y flujo de información.

Para poder determinar el estado actual de la empresa, se deben recoger los datos en el terreno, reflejando la realidad.

El mapa de valor actual es una buena forma de saber el estado actual de la empresa y visualizar de una manera directa la cantidad de muda que tienen los procesos. Esto puede ayudar a diseñar el mapa de valor futuro.

En el VSM se representa el flujo de información: las previsiones, programas, pedidos del cliente y su frecuencia. También se recogen los pedidos de la empresa a sus proveedores. Se recogen también los tiempos en los que se ha añadido valor y aquellos en los que no.

Para realizarlo, en primer lugar se debe analizar el flujo del proceso, intentando saber cuándo se debe hacer cada proceso y qué implica cada proceso. Una vez conocido esto, se puede analizar el flujo de materiales; saber cómo llegan a la planta de producción y con qué frecuencia. El último paso es analizar el flujo de información.

Gráficamente, se realiza así:

- En la parte superior izquierda se representan a los principales proveedores.
- A una altura media y de izquierda a derecha se representa el “macro proceso” de fabricación, con una casilla para cada proceso que lo compone.
- Bajo cada casilla de proceso se recoge el tiempo de ciclo, el tiempo de cambio, la eficiencia global del equipo, el número de personas trabajando y el tiempo disponible.

- Para el aprovisionamiento del proveedor y los envíos al cliente se emplea el dibujo de un camión, indicando la frecuencia de los envíos.
- Las flechas indican previsiones, programas y pedidos.

ESTADO ACTUAL. PUNTO DE PARTIDA

¿CUÁNTO LEAN ES MARCHESINI?

Cuando se va a implantar el sistema de gestión LEAN, es vital saber el estado actual de la empresa. Dónde estamos, frente a dónde queremos estar.

En el caso de la empresa que compete este trabajo, Marchesini Group, es fácil definir su estado: creciendo exponencialmente. Se trata de una empresa en gran expansión, con multitud de proyectos distintos y de clientes fieles. No está en crisis, como las empresas que habitualmente acogen el LEAN.

Sus productos están completamente personalizados para el cliente al que van destinados. Trabajan para proyectos concretos, con clientes concretos y requerimientos concretos. El valor de sus productos está completamente definido y adecuado al cliente.

Sin embargo, pese a estar creciendo, también tiene problemas. Estos problemas se reflejan en el usual retraso que tienen a la hora de entregar las máquinas.

Aunque la forma de trabajar de Marchesini sea específica para cada proyecto, tiene algunos factores que hacen de su organización un poco LEAN. Por ejemplo, las máquinas están separadas en familias de producto. Cada familia de producto suele tener en común el 60% de la base.

Dentro de las plantas de fabricación, las máquinas de la misma familia están agrupadas en una misma planta. A su vez, la oficina técnica dedicada a esa tipología de máquina está cercana a la zona de producción.

Recientemente han instalado unos carteles en las plantas, donde se puede ver en qué posición está cada máquina actualmente. Normalmente, los trabajadores debían consultar cosas de la máquina en vivo, y se tardaba mucho tiempo en buscarla.

Disponen de un sistema de intranet donde se pueden consultar todos los datos de cada máquina; así como el estado de la misma, etc. A su vez, cada departamento puede ver solamente la parte del intranet que le sirve para su trabajo.

Cada empleado tiene un teléfono personal al que se le puede llamar para consultar lo que se necesite.

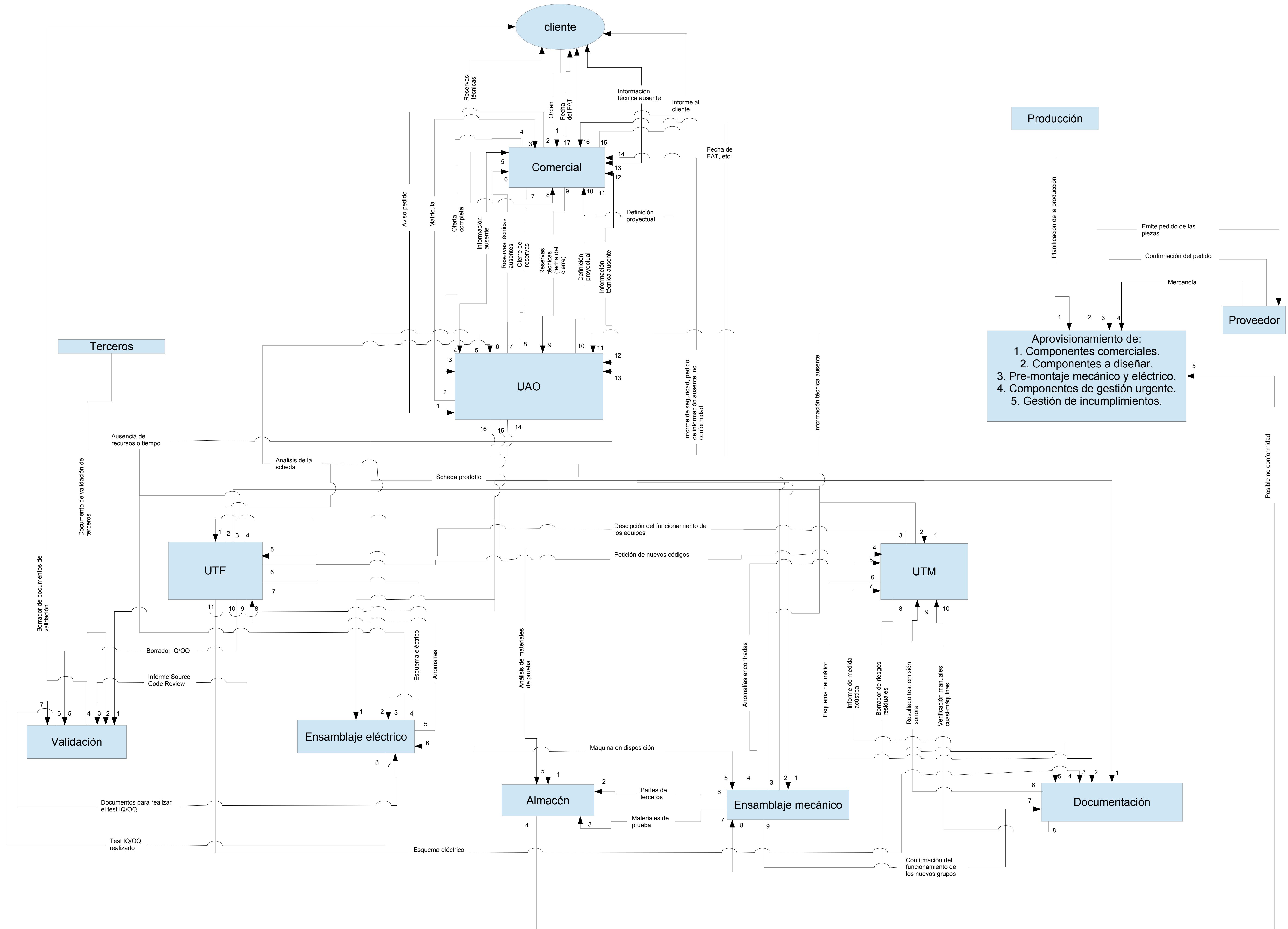
La empresa sigue la norma ISO-9001 de calidad. En la actualidad tiene el certificado de calidad ISO-9001.

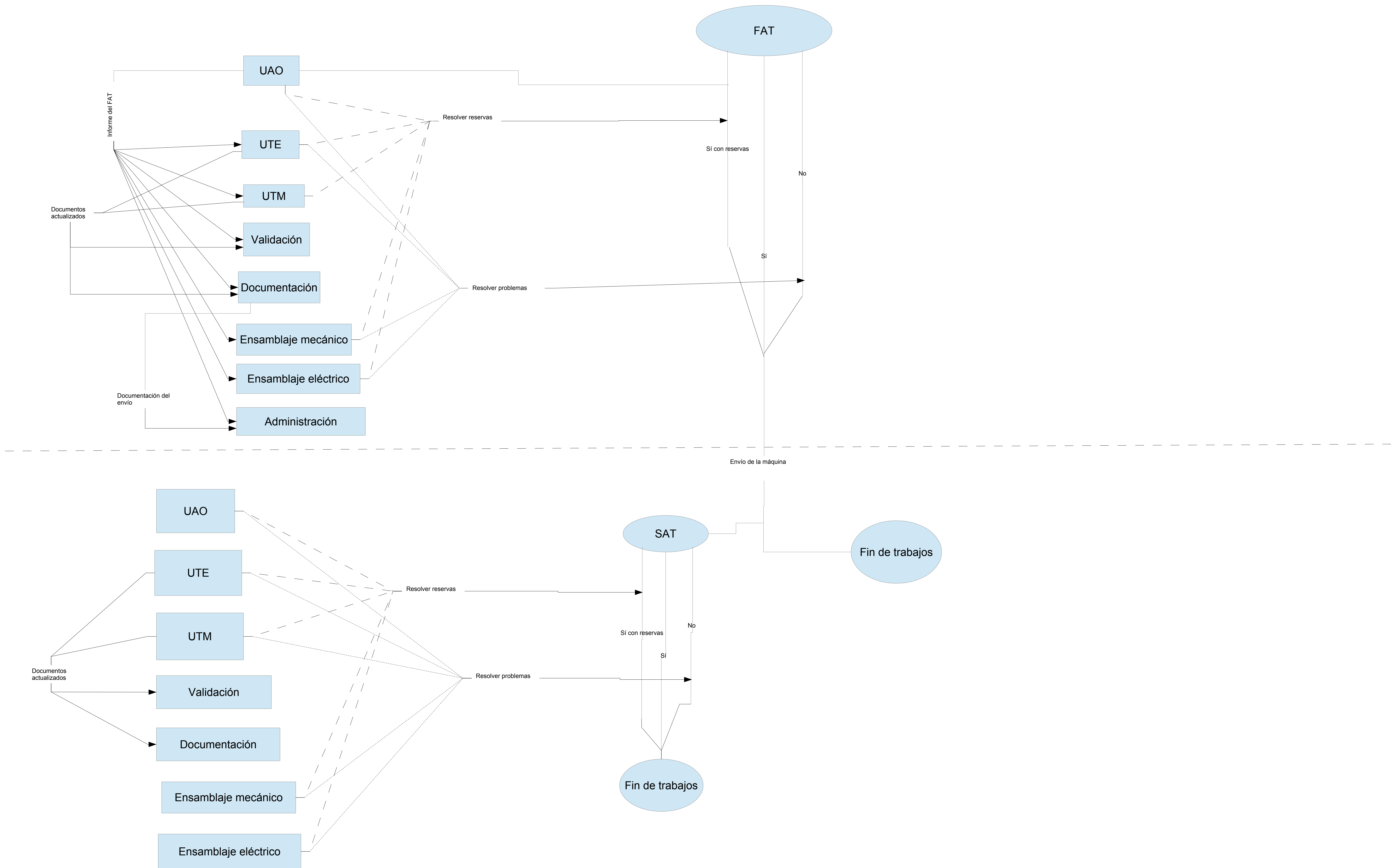
Una vez al año, se hace un meeting con todos los empleados de la empresa, donde se comunica el estado de la empresa, el crecimiento, las cifras de negocio, los planes futuros a 10 años, etc.

Se crea la sensación de equipo. Todos los empleados deben comer conjuntamente en el mismo comedor, junto con sus jefes. Así se crea el ambiente familiar de trabajo, y se conocen unos y otros.

FLUJO DE INFORMACIÓN ACTUAL

Marchesini ofrece mucho más que la máquina a los clientes. Debido a esto, hay mucha documentación que realizar, muchos datos que contrastar y muchos test que verificar. Hay multitud de departamentos que deben comunicarse entre sí para poder trabajar. A partir de los flujos de trabajo de cada departamento, se ha hecho el mapa del flujo de información actual, donde se especifican todas las relaciones que tiene cada departamento y el tipo de información que pide o envía:





Como se puede observar, el flujo de información es tremendamente complicado, con multitud de relaciones entre los departamentos.

Muchos departamentos no pueden trabajar hasta que el proyecto está muy avanzado.

Por dar un ejemplo, las oficinas técnicas deben tener todos los datos necesarios para poder empezar a trabajar. Una vez han terminado de diseñar, cuelgan las descripciones de las piezas junto con su diseño y la cantidad requerida de cada una en el intranet de la empresa. Sin embargo, el departamento de compras no recibe ningún aviso de esto, y es el responsable de la oficina técnica quien tiene que usar otro medio de comunicación para comunicárselo.

Una vez han llegado todas las piezas del grupo diseñado, se debe dar asistencia al montaje por si hubiera alguna modificación que hacer. En la programación de la oficina técnica, se cuenta con un 20% más de las horas necesarias para este tipo de asuntos.

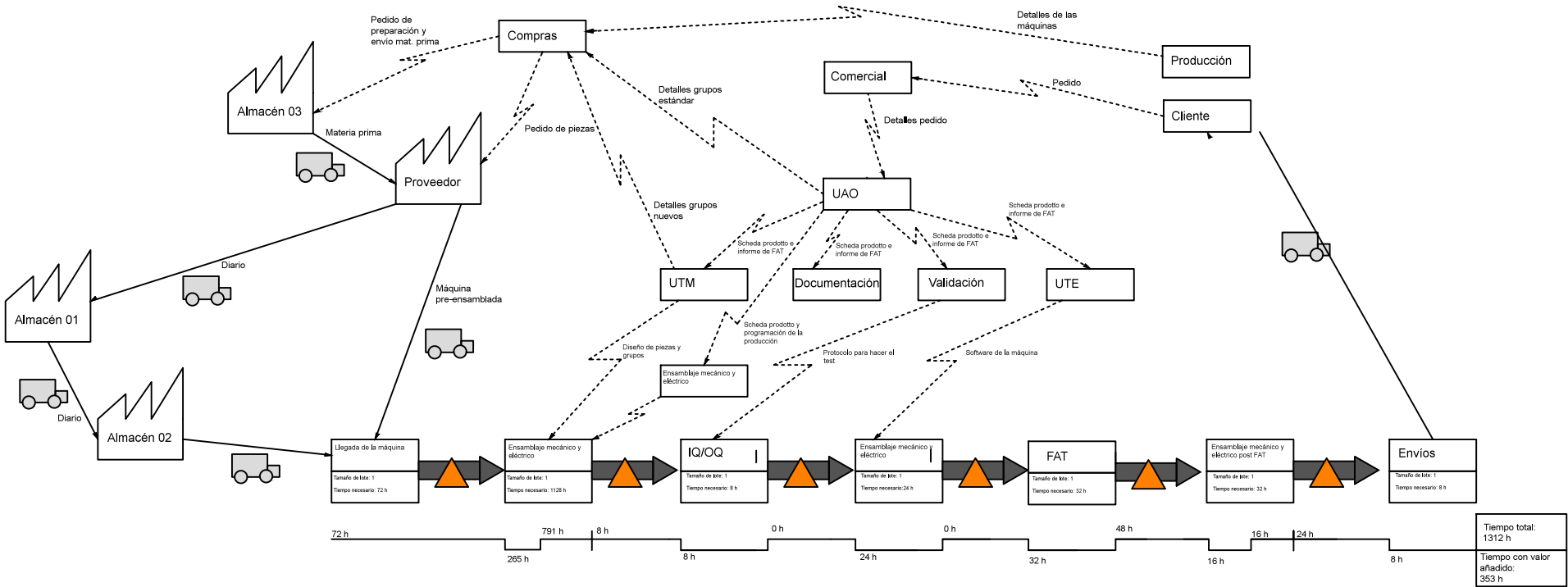
El departamento de documentación no puede empezar a trabajar hasta que el proyecto está muy avanzado. Prácticamente disponen solamente de un mes para poder redactar toda la documentación referente a la máquina.

En el departamento de validación ocurre parecido, puesto que necesitan el esquema eléctrico para poder empezar a trabajar. A su vez, necesitan que la máquina esté más o menos terminada para poder realizar el documento para la realización del test IQ/OQ antes del FAT.

Por su parte, para poder realizar el ensamblaje, todos los grupos que deben ser montados en la máquina deben estar preparados para cuando la máquina llegue del pre-montaje.

VALUE STREAM MAP ACTUAL

Mediante el análisis del flujo de información, el flujo de materiales y el proceso de montaje de las máquinas; aquí se representa el Value Stream Map de la empresa Marchesini Group.



Como se puede ver en el flujo de valor de la empresa; ésta funciona a través de planificaciones de la producción basadas en estadísticas y previsiones de pedidos. El departamento de producción se encarga de realizar esta planificación, a partir de la cual se piden las piezas necesarias y se diseñan los grupos correspondientes.

El departamento de compras se encarga de aprovisionarse de todas las piezas necesarias para poder hacer estas máquinas, y almacena los grupos en el almacén 01. Por otra parte, las piezas ya agrupadas según el grupo al que pertenezcan deben ir al almacén 02; un almacén más pequeño donde los operarios pueden recoger los grupos.

El resto de la fabricación de la máquina se hace en un mismo lugar; es decir, los operarios se mueven alrededor de la máquina para montar los grupos y hacer el resto de trabajos.

PROBLEMAS ACTUALES

La empresa, actualmente tiene problemas que parece que no afectan sustancialmente a las cifras de negocio. Sin embargo, sí que las afectan, porque suponen esperas para el cliente.

Actualmente, las plantas de montaje tienen cajas de piezas esperando a ser montadas sobre las máquinas en las esquinas de la zona de producción, acumuladas en estanterías, etc.



Ilustración 5

Un dato característico de esto es que recientemente se ha actualizado la planta de producción C (la de líquidos, aerosoles y empaletadoras) y ya hay acumulación de cajas por todas partes.

Cada grupo de operarios que trabaja sobre una máquina tiene un solo grupo de herramientas, por lo que si se necesita usar la misma herramienta por dos personas distintas, una tiene que esperar a que se termine.

En la zona de administración hay multitud de papeles impresos, facturas que se deben guardar X años, etc. Ocupa espacio y, en ocasiones, dificulta el paso de los trabajadores.

La gestión de la información es, en ocasiones lenta, ya que se hace a partir de correos electrónicos. Un tráfico excesivo de correos hace que el trabajador se desconcentre con facilidad.

Si el trabajador decide hacer una pregunta en persona a un compañero de otro departamento, se debe desplazar de media 400 metros para llegar al puesto de trabajo de su compañero a hacer la pregunta.

Debido a la falta de estandarización de los trabajos, cada trabajador ha confeccionado su forma de trabajar de una manera diferente. Por ello, otro trabajador que necesite algún dato de otro no lo puede encontrar fácilmente. Esto hace que el trabajo no sea fluido y se creen esperas.

MÁQUINAS M8XXXXXX

¿QUÉ FUNCIÓN TIENEN ESTAS MÁQUINAS?

Las máquinas de denominación interna M8 son máquinas que se encargan de meter los productos ya encajetados en cajas más grandes. Entre sus funciones están: formar la caja; extraer los productos de la anterior máquina y apilarlos; meter los productos apilados dentro de la caja; sellar la caja; numerarla y extraerla de la máquina.

Adicionalmente también pueden finalizar el proceso con una empaletadora, la cual apila todas estas cajas y las pone en un palet. El trabajo finaliza con el embalaje del palet.

Estas máquinas, por norma general se encuentran al final de las líneas. Su especialización es extrema, por lo que requieren de mucho diseño.

En la empresa tienen gran variedad de máquinas que realizan estas funciones, en diferentes formatos:

- MC820. Es una encajetadora horizontal. Su velocidad es de 10 cajas al minuto.



Ilustración 6

- BESTPOCKET. Trabaja de forma clara y visual para el trabajador.



Ilustración 7

- MINISTRATUS PLUS. Tiene mucha facilidad para cambiar los formatos.



Ilustración 8

- MCV850. Velocidad de 10 cajas al minuto.



Ilustración 9

- MCP840. Máquina completa que encajeta y luego empaleta las cajas. 10 cajas por minuto.



Ilustración 10

- MCPV850. Máquina completa que encajeta y luego empaleta las cajas. Más de 10 cajas por minuto.



Ilustración 11

- MP830.
Empaletadora automática horizontal. Velocidad de más de 7 recogidas de cajas al minuto.



Ilustración 12

- PS300.
Encajetadora semiautomática para pequeñas producciones. Velocidad de más de 4 cajas al minuto.



Ilustración 13

- PS310.
Encajetadora semiautomática para pequeñas producciones. Velocidad de más de 5 cajas al minuto.



Ilustración 14

- PS500.
Encajetadora automática
que se adapta a multitud de
tamaños de productos.
Más de 5 cajas al minuto.



Ilustración 15

- PS510.
Encajetadora automática
que se adapta a multitud de
tamaños de productos.
Más de 10 cajas al minuto.

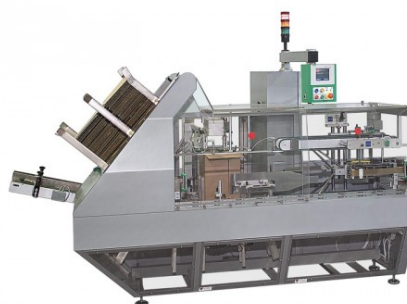


Ilustración 16

MÁQUINA M8130006

Para la realización de este trabajo y para ejemplificar el modo de trabajo de la empresa sobre esta familia de productos, se ha escogido la máquina cuyo código interno es M8130006.

Esta máquina fue encargada por la empresa Wyeth Lederle S.p.A, una empresa química/farmacéutica de sede italiana. El pedido fue realizado el día 13 de febrero de 2013. Finalmente, la máquina fue entregada el 18 de marzo de 2014.

Se trata del modelo MCV850. Se impuso una velocidad máxima de encajetado de 35 estuches por minuto, con una velocidad de producción de 25 estuches por minuto. La tensión de operación es de 400V, 50Hz de frecuencia.

En principio, la máquina iba a ser entregada el día 4 de octubre de 2013. El FAT, una vez se supo que la máquina estaba en retraso, se pactó para el día 17 de febrero de 2014.

La máquina está destinada al encajetado de botellas. El cliente quiso personalizar la máquina, queriendo que esta tenga o haga:

1. Ordenador IPC 677C.
2. Velocidad máxima de entrada 25 estuches por minuto.
3. Recogida de productos con pinza.
4. Telecámara para el control del código 2D en el reverso de la caja.
5. Reagrupamiento de las botellas una vez haya sido comprobado el código.

Para la salida de la máquina:

6. Giro de 90 grados antes de ser introducido en la caja.
7. Rodillos automatizados.
8. Estación etiquetadora con una Zebra Pax4.
9. Etiqueta a aplicar en el lado delantero y avance con rulo masajeador.
10. Dimensiones de la etiqueta 70x340mm.
11. Telecámara para el control del código de la etiqueta de la caja.
12. Cinta de descarte de cajas en 90 grados con la cinta de descarga.
13. Cabina de protección de la impresora.
14. Verificar el emplazamiento del monitor y la componentística de hardware.
15. Separación de los circuitos de potencia de los del conjunto del sistema.
16. Recambios por dos años.

El 24 de mayo de 2013, el cliente hizo nuevos pedidos, por lo que se tuvieron que añadir a los que ya se tenían:

17. En caso de apertura del cárter, solo debe ser descartada la caja que está siendo rellena. La máquina no debe ser vaciada por completo.

18. Procedimiento de vaciado. La última caja debe ser llenada con el último lote de botellas disponible. Después, se descartará la caja y el operador deberá recogerlas manualmente.
19. En caso de error en la lectura del código en una botella, se procederá a la exclusión del control del código y posterior reagrupamiento de las botellas. Después, se introducirán en una caja, y esta será descartada.

El 12 de septiembre de 2013, el cliente volvió a pedir especificaciones:

20. Dimensiones de la etiqueta: 304x63mm.

GALERÍA FOTOGRÁFICA DE LA MÁQUINA M8130006



Ilustración 17

En esta imagen se puede ver la salida de la máquina con la caja ya llena y cerrada. Después, la caja debe ser retirada manualmente por el operario.



Ilustración 18

En esta imagen se puede ver la parte de la máquina en la que se forman las cajas. Estas están previamente dobladas, la máquina las abre, dobla las solapas y aplica cola para su sellado por un lado. Ya está lista para ser llenada.

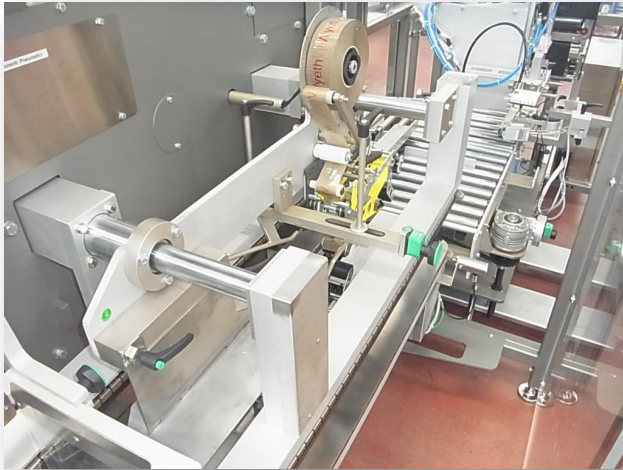


Ilustración 19

En esta imagen se puede ver la cinta que precinta las cajas una vez ya están llenas y las deposita en la cinta de rodillos para su traslado hasta la salida de la máquina. Previamente cierra las solapas de la caja.



Ilustración 20

En esta imagen se puede ver la impresora de las etiquetas que van sobre las cajas.



Ilustración 21

En esta imagen se puede ver el control de descarte de cajas, con su correspondiente chorro de aire y la cinta de descarte, a 90 grados de la cinta de descarga de cajas.

FABRICACIÓN DE LA MÁQUINA

La fabricación de esta máquina tuvo diferentes fases. Se pueden separar en 3: pre-montaje, montaje y post FAT.

Tabla 1

Fase	Inicio	Fin
Pre-montaje	26 de abril de 2013	10 de julio de 2013
Montaje	10 de julio de 2013	24 de febrero de 2014
Post FAT	28 de febrero 2014	18 de marzo de 2014

- Pre-montaje. La fase de pre-montaje se hizo de forma externa a Marchesini. Esta fase, a su vez engloba diferentes sub-fases: pre-montaje mecánico y pre-montaje eléctrico. El pre-montaje mecánico es la primera de las fases; empezó el 26 de abril de 2013 y terminó el 24 de mayo de 2013. El pre-montaje eléctrico empezó el 24 de mayo de 2013 y terminó el día 10 de julio de 2013.
- Montaje. Una vez la máquina ha terminado de ser pre-ensamblada, la mayoría de los grupos estándar están montados ya sobre la máquina. No obstante, faltan por ensamblar los grupos especiales y realizar trabajos muy especializados sobre la máquina. Estos trabajos se realizan en este momento. El montaje es tanto mecánico como eléctrico y electrónico. Por ello, el trabajo en ocasiones se solapa.
- Post FAT. Conllevan las actividades que se deben realizar sobre la máquina después de la prueba en presencia del cliente. En este caso, el resultado del test FAT fue aceptado con nuevos requerimientos del cliente, por lo que se tuvo que trabajar posteriormente para poder dar respuesta a las nuevas necesidades.

Según los datos facilitados por la empresa, se puede saber qué grupos se han montado en el pre-montaje y cuales en el montaje. También se pueden saber las horas totales que se ha trabajado sobre la máquina; ya sea en montaje, diseño mecánico, diseño electrónico y documentación y validación.

A continuación, se expresa en el calendario del proyecto, las horas que se han trabajado.

[illegible]

[illegible]

EMANA 6							SEMANA 7							SEMANA 8											
21/03/13		22/03/13		25/03/13		26/03/13		27/03/13		28/03/13		29/03/13		01/04/13		02/04/13		03/04/13		04/04/13		05/04/13		08/04/13	
Emission de la Scheda		Aprobación del LAYOUT																							

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

SEPTIEMBRE														
SEMANA 28					SEMANA 29					SEMANA 30				
02/09/13	03/09/13	04/09/13	05/09/13	06/09/13	09/09/13	10/09/13	11/09/13	12/09/13	13/09/13	16/09/13	17/09/13	18/09/13	19/09/13	20/09/13
								</						

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

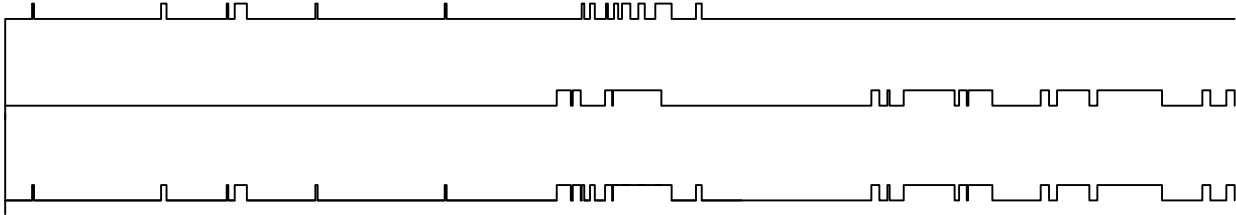
Como se puede observar, el trabajo del montaje es muy poco constante. Hay multitud de paradas debidas a falta de piezas o a emergencias en otras máquinas.

Para analizar el trabajo del montaje de forma más gráfica y saber cuánto valor se ha añadido a la máquina durante el tiempo que ha estado en la planta, podemos analizar el siguiente esquema:

Montaje eléctrico desde el 10/ 7

Montaje mecánico desde el 10/

Montaje desde el 10/ 7



Analizando estos datos, podemos saber el cómputo de horas a valor, en función de todas las horas disponibles. Así,

- Montaje eléctrico:

$$\frac{75}{1288,3} \times 100 = 5,82\%$$

- Montaje mecánico:

$$\frac{289}{1288,3} \times 100 = 22,43\%$$

- Montaje:

$$\frac{339}{1288,3} \times 100 = 26,31\%$$

El dato es significativo, sólo el 26,31% del tiempo empleado en montar los grupos sobre la máquina, se le añade valor.

PROBLEMAS ENCONTRADOS ¿A QUÉ SE DEBEN?

Esta máquina ha tenido muchos problemas a la hora de la producción:

- En primer lugar, se tuvo que retrasar la fecha de entrega 5 meses.
- En segundo lugar, la máquina estuvo parada 9 días en la oficina hasta que se empezó el montaje.
- La fecha del FAT, una vez planteada después del retraso de la máquina, se tuvo que aplazar 5 días laborables.
- El trabajo sobre la máquina terminó el día de término del FAT.
- Durante la realización del montaje, se hicieron parones.

Estos problemas se pueden deber a varios factores:

- El cliente tarda en mandar el material de prueba para la realización del FAT.
- Falta de piezas para poder montar los grupos restantes.
- Exceso de grupos por montar.
- Problemas en el montaje, con el rediseño del grupo y la espera de piezas correspondiente.
- Problemas de coordinación de los departamentos.

Gracias a los registros de actividad de la empresa, podemos saber la fecha en la que llegó cada grupo a la fábrica. Una vez ha llegado al almacén, se registra y se prepara la caja para el montaje. Este proceso puede durar alrededor de media jornada laboral; depende de la cantidad de piezas que tenga cada grupo. Así, al día siguiente de haber llegado, la caja ya está lista para ser montada.

Las fechas en las que llegaron los distintos grupos que fueron montados sobre la máquina en el montaje son:

Tabla 2

Código del grupo	Fecha de llegada	Fecha disponible para montaje
M6113079090	31 de octubre de 2013	1 de noviembre de 2013
M6113088740	4 de noviembre de 2013	5 de noviembre de 2013
M6113092980	11 de noviembre de 2013	12 de noviembre de 2013
M6513019080	8 de enero de 2014	9 de enero de 2014
M6513020690	4 de diciembre de 2013	5 de diciembre de 2013
M6513020700	8 de enero de 2014	9 de enero de 2014
M6513020710	8 de enero de 2014	9 de enero de 2014
M6811126030	10 de octubre de 2013	11 de octubre de 2013

Con la ayuda de estas fechas, podemos saber cuánto tiempo se tuvo que esperar para poder montar los grupos, una vez ellos ya estaban en la oficina. También se puede saber

la cantidad de tiempo que tuvieron que esperar hasta que llegasen los grupos a la oficina.

Se estudia cada caso a continuación:

- Grupo M6113079090. Los operarios esperan 16 horas laborables para montar el grupo.
- Grupo M6113088740. Los operarios esperan 8 horas laborables para montar el grupo.
- Grupo M6113092980. Los operarios esperan 8 horas laborables para montar el grupo.
- Grupo M6513019080. Los operarios esperan 24 horas laborables para montar el grupo.
- Grupo M6513020690. Los operarios esperan 160 horas laborables para montar el grupo.
- Grupo M6513020700. Los operarios esperan 24 horas laborables para montar el grupo.
- Grupo M6513020710. Los operarios esperan 24 horas laborables para montar el grupo.
- Grupo M6811126030. Los operarios esperan 16 horas laborables para montar el grupo.

Por otra parte, el trabajo para montar el grupo MS8130006 se hace también interrumpido, con una espera de 72 horas desde que llega la máquina a Marchesini hasta que se empieza a trabajar sobre ella. En realidad, desde el punto de vista mecánico y eléctrico, el grupo MS8130006 es el conjunto de trabajos que se tienen que hacer sobre la máquina, aquellos que solamente se pueden realizar en Marchesini por su dificultad técnica.

Ahora se analiza el tiempo que se para una vez se ha empezado a montar los grupos.

- Grupo M6113079090. Los operarios paran 40 horas laborables mientras montan el grupo.
- Grupo M6113088740. Los operarios paran 26 horas laborables mientras montan el grupo.
- Grupo M6113092980. Los operarios paran 1 hora laborable mientras montan el grupo.
- Grupo M6513019080. Los operarios paran 90 horas laborables mientras montan el grupo.
- Grupo M6513020690. Los operarios paran 20 horas laborables mientras montan el grupo.
- Grupo M6513020700. Los operarios paran 14 horas laborables mientras montan el grupo.

- Grupo M6513020710. Los operarios paran 14 horas laborables mientras montan el grupo.
- Grupo M6811126030. Los operarios paran 445 horas laborables para montar el grupo.

Las causas por las que se para durante la realización del montaje son: máquina con urgencia de ser entregada; falta de material; falta de recursos; necesidad de hacer otros trabajos en otras máquinas; etc.

APLICACIÓN DE LEAN EN EL FLUJO DE INFORMACIÓN

MEJORAS

Las mejoras que se van a introducir a continuación van destinadas a diferentes sectores del flujo de información. Se trata de hacer que el trato de información sea lo más fluido y sencillo posible.

Por una parte, se va a intentar agilizar el tráfico de correos electrónicos que se dan a lo largo del proyecto (un solo departamento puede recibir cerca de 400 correos electrónicos a lo largo de la duración de un proyecto).

Para ello se proponen posibles herramientas y usos del programa de office “Outlook”, comúnmente usado en esta empresa para la gestión de los correos.

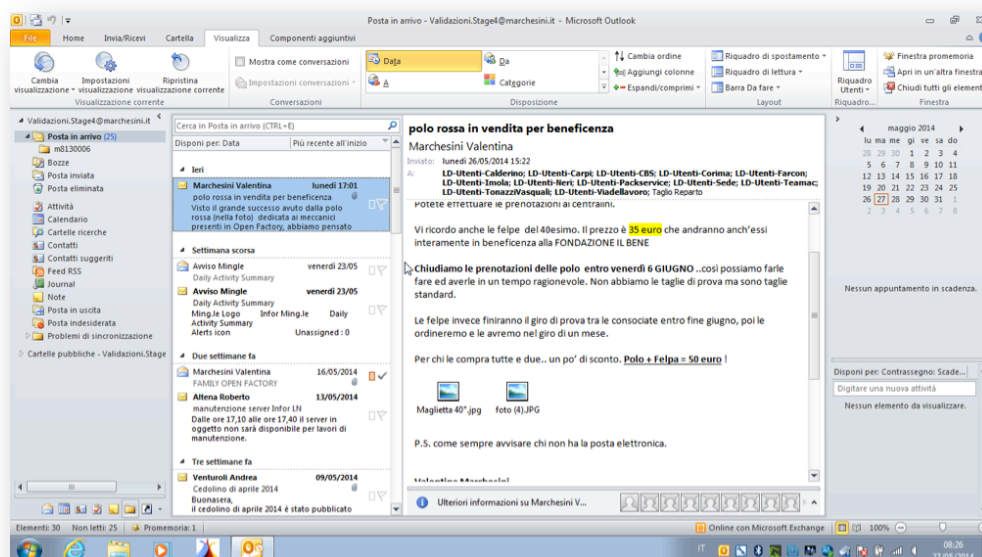


Ilustración 22

A partir de este momento se establece un estándar de operación ante cualquier correo electrónico.

- Por norma general, los correos electrónicos no son muy urgentes. Debido a esta característica, se reparte la consulta del correo electrónico en tres momentos a lo largo de la jornada laboral. La primera será a las 11 de la mañana, cuando ya se ha estado trabajando 3 horas y han podido surgir algunos problemas o dudas; otro a las 14 del mediodía cuando finaliza la pausa para comer. La consulta del correo suele ser algo rutinario, por lo que permite al trabajador poder estar relajado más tiempo. La última a las 16:30, hasta finalizar la jornada laboral. Estar continuamente pendiente de los correos electrónicos crea distracción.

- Gestionar el número de correos enviados siguiendo las siguientes reglas:
 1. Reducir el número de correos; preguntarse si es necesario para la otra persona. Pensar si es el canal más necesario.
 2. Focalizar el tema. Escoger bien el asunto para dar una idea del contenido.
 3. Enseñar a los demás compañeros a usar correctamente el correo.
- Para evitar que el tráfico de correos sea excesivo, tener cuidado y enviar los correos únicamente al destinatario al que le va a servir la información.
- Organizar cada proyecto con una carpeta donde se encuentren todos los correos que se hayan mandado y recibido a lo largo de la sucesión del proyecto.
Para crear una carpeta, debes pinchar con el botón secundario sobre la carpeta de entrada de los correos y escoger “nueva carpeta”. Por último solo queda escoger el nombre de la carpeta y trasladar allí los correos.

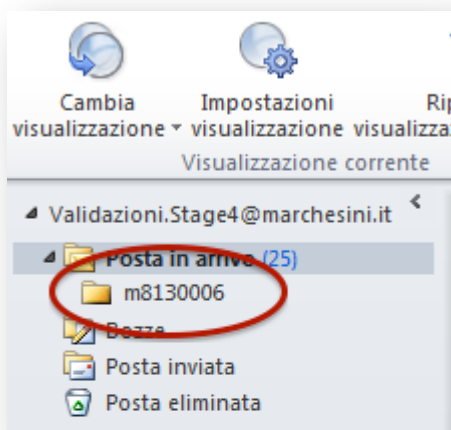


Ilustración 23

- Si se trata de correos internos, especificar siempre en el asunto el código de la máquina sobre la que trata. Así es más fácil para el destinatario poder localizar la respuesta rápidamente.
- A su vez, para tener clasificados los correos dentro de las carpetas de cada proyecto, se asignará a cada departamento un código de colores.
Así, si hubiera que buscar un correo alguna vez, sería mucho más fácil; los correos se encontrarían dentro de la carpeta de cada proyecto y clasificados según el departamento al que han sido enviados o recibidos. Esta clasificación por colores es muy intuitiva y aparece en la cabecera del correo.

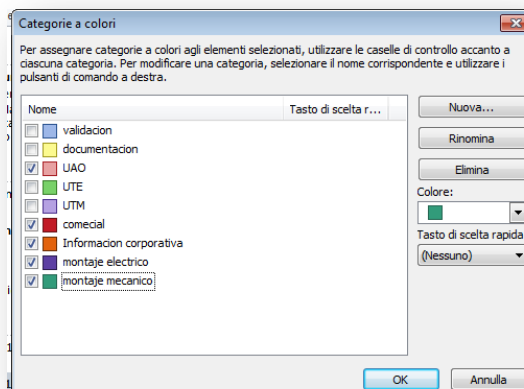


Ilustración 24

- Si el correo es para contestar a algunas preguntas con sí o no; para hacer un cuestionario, se puede hacer dentro del correo el formulario para contestar directamente. Se llaman correos con voto.

Para poder insertar los votos en los correos, hay que hacer lo que sigue: en la ventana de escribir un correo, ir a opciones. Dentro de las opciones hay un icono que se llama “utilizar botones de voto”. Si se pincha, se encuentran las diferentes configuraciones que tiene cada correo.

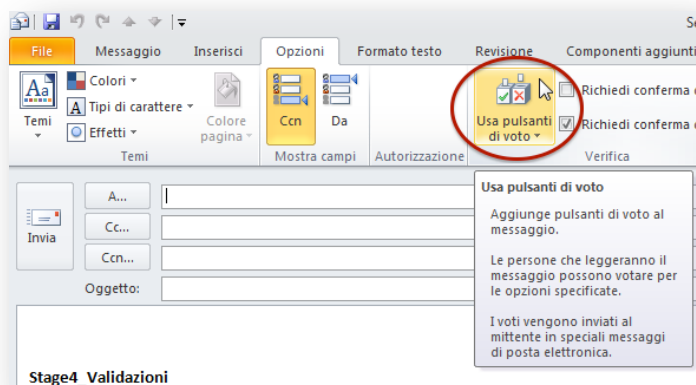


Ilustración 25

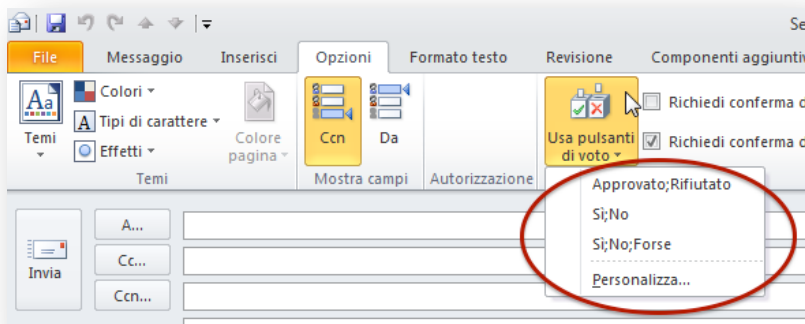


Ilustración 26

Para votar, solo hay que escoger la opción que se desee y pinchar en el botón “responder al anterior”. Así, el que ha enviado el correo recibirá la respuesta.

- En caso de que la información pueda ser recibida por otros medios, se puede poner fecha de caducidad al correo. Una vez vencida esta fecha, el correo se eliminará automáticamente, evitando así ocupar espacio en la bandeja de entrada.

Para realizar esto, se debe ir a opciones > otras opciones > opciones de entrega > fecha de expiración; escoger la fecha en la que se debe entregar y aceptar.

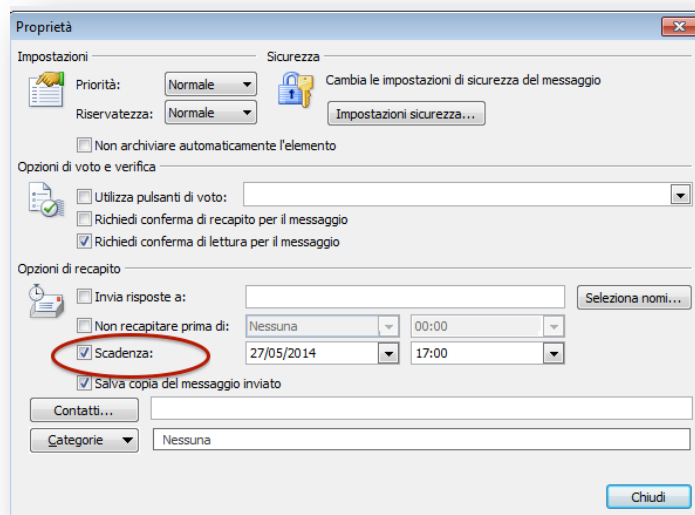


Ilustración 27

- A la hora de enviar los correos, seleccionar el nivel de importancia del mismo para así poder recibir más rápidamente la información del receptor.

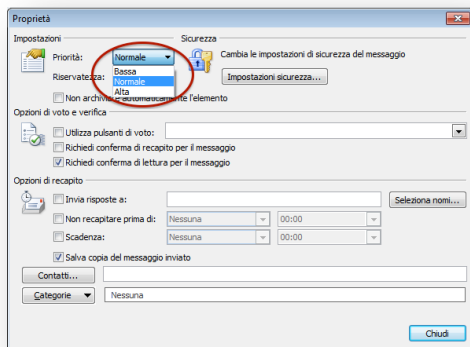


Ilustración 28

- Los correos recibidos se pueden marcar con una bandera o un ✓. La bandera significa que implica una tarea que debe ser terminada el mismo día de la recepción del correo. El ✓ implica que la tarea ya ha sido terminada.

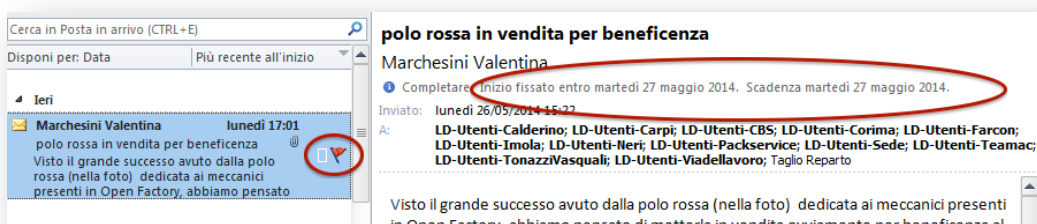


Ilustración 29



Ilustración 30

- Usar todos los días el Outlook para hoy. Así se pueden ver con perspectiva todas las actividades que se han realizado a lo largo de la jornada laboral (bandeja de entrada, mensajes del borrador, calendario, tareas, etc. No hay más que

visualizar el resumen de la actividad que proporciona Outlook.

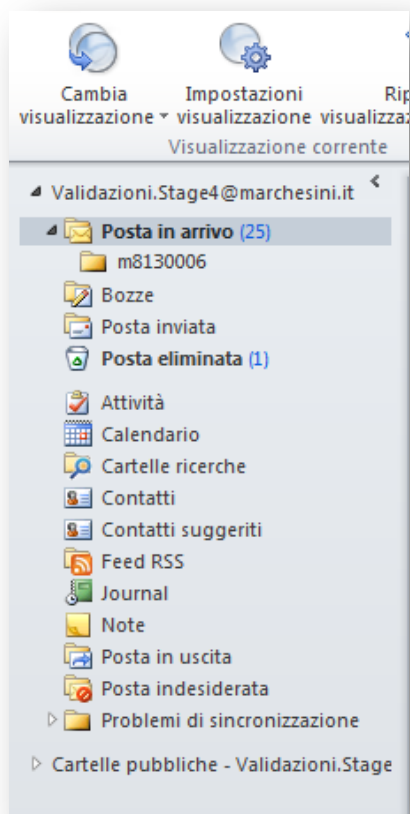


Ilustración 31

- Utilizar categorías para organizar los contactos. Se pueden organizar en función de las funciones que tienen en la empresa. Así es muy fácil buscarles a la hora de enviar correos.
Se trataría de emplear las mismas categorías que se han configurado para los correos, también con los contactos. En la lista de contactos, basta con seleccionar uno de ellos y posteriormente asignarle una categoría (la de su departamento correspondiente).

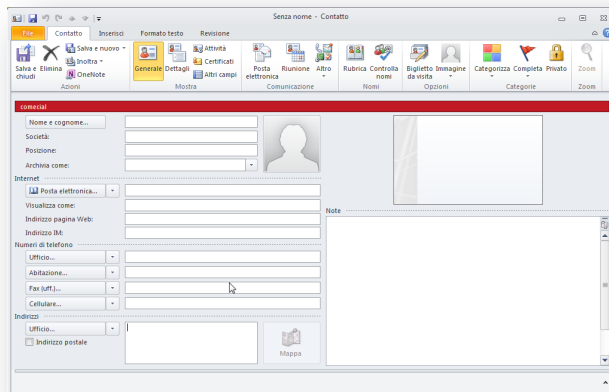


Ilustración 32

- Utilizar el calendario de Outlook para tener programadas las citas, reuniones, etc.

Crear una cita o una reunión es muy sencillo. Basta con clicar sobre el icono del calendario y escoger “nueva cita” o “nueva reunión”. La comunicación se envía a los participantes a modo de correo electrónico y también se añade en su calendario. Para poder poner la reunión en una fecha u otra, el programa consulta los calendarios del resto de participantes automáticamente y dice si se puede poner o no.

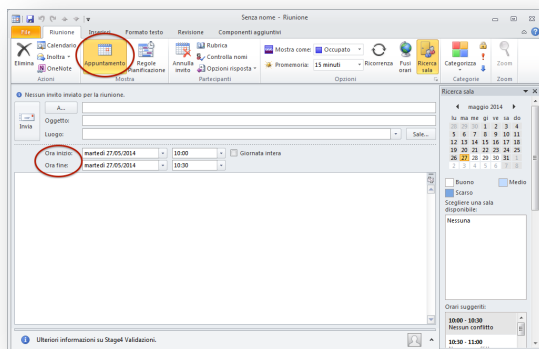


Ilustración 33

Cuando sea la hora de la reunión o la cita, aparece una pantalla de aviso en el programa.

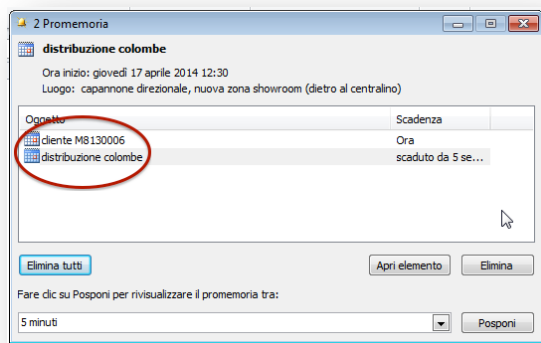


Ilustración 34

También aparece un aviso en la parte lateral de la pantalla, donde está el resumen del calendario.

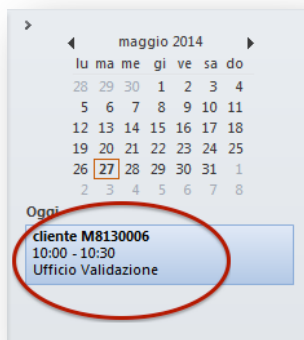


Ilustración 35

- No contestar a todos los correos puesto que se puede emplear la herramienta de ver si el destinatario lo ha leído o no. Basta con clicar en el correo enviado, al botón “verificación”. Se abre una nueva pantalla donde aparece la fecha en la que ha sido leído el correo por el destinatario o los destinatarios.

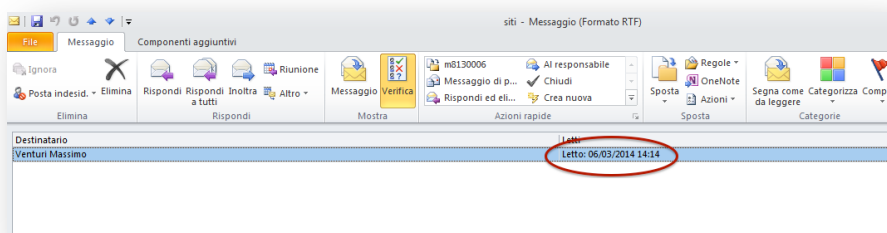


Ilustración 36

- Si siempre se envían correos a un grupo de personas determinadas, hacer un grupo con ellas para así, hacer el envío más rápido.
Para hacer un nuevo grupo de contactos, se debe clicar en la pantalla principal en el botón que se llama “nuevos elementos” > otros elementos > grupo de contactos. Se abre una nueva pantalla donde se puede escoger el nombre del grupo, los contactos a introducir, la categoría del grupo, etc.

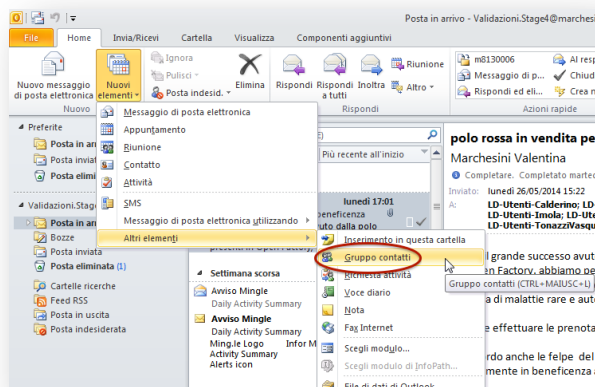
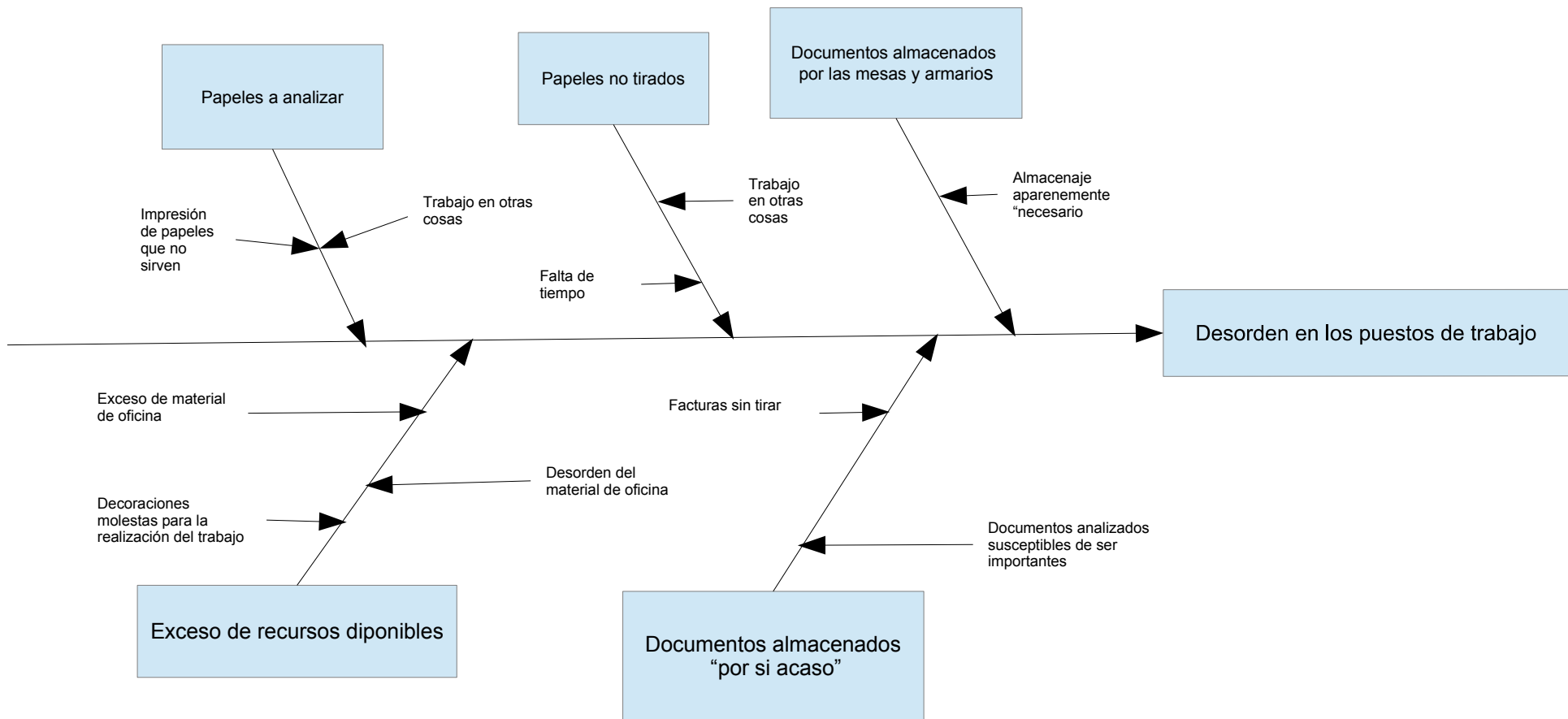


Ilustración 37

A continuación se va a aplicar el sistema de las 5s a los puestos de trabajo de la administración para poder agilizar el mismo. A pesar de tener mucho espacio para trabajar, generalmente los puestos de trabajo se sobrecargan de papeles y otros objetos que no hacen otra cosa más que molestar.

El principal problema de esto es que los puestos de trabajo están muy desordenados. A partir del diagrama causa-efecto siguiente se analiza este problema:



Como se puede observar, la principal causa del desorden en los puestos de trabajo es la acumulación de exceso de documentación que no sirve, ya sea en formato electrónico o en formato papel.

El siguiente paso es clasificar todos estos documentos en cuatro clasificaciones diferentes: objetos necesarios (1), objetos dañados (2), objetos obsoletos (3) y objetos de más (4). Esta clasificación se hará a través de una lista de verificación, donde se escribirán cada uno de los objetos analizados junto con el número correspondiente a la clasificación. Gracias a esta clasificación se puede tener un listado concreto de la cantidad de equipos que se tienen.

Se analiza a continuación un cajón de la empresa. El estado previo a las 5s es el siguiente:

Como se puede observar, está muy desordenado y es difícil acceder a los papeles que están al fondo sin toparse con los bolígrafos esparcidos, el teléfono, el cargador del portátil, etc.

En este cajón se ha realizado la aplicación de las 5s. En primer lugar se ha hecho la clasificación:

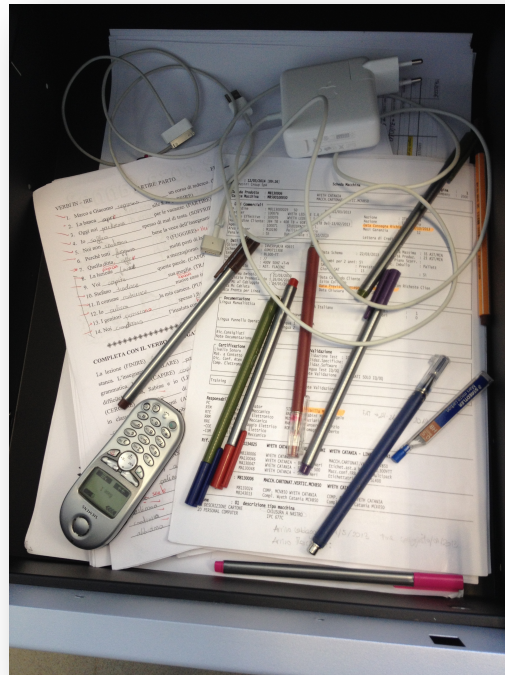


Ilustración 38

Tabla 3

Objeto	Clasificación
Cargador de móvil	4
Cargador de portátil	1
Bolígrafos	1
Teléfono de la empresa	1
Scheda prodotto	2
Documentos en A3	2
Otros documentos	3

Según esta clasificación, se deben eliminar aquellos objetos de más, como es el cargador del móvil. Uno se debe preguntar si este objeto le sirve a alguien más. Como esto es específico del trabajador, no se debe encontrar en el lugar de trabajo.

En cuanto a los objetos obsoletos, se deben descartar y tirar inmediatamente, puesto que no sirven más; no aportan valor para la realización del trabajo.

Los objetos dañados, como es la scheda prodotto o los documentos en A3, deben ser clasificados en útiles o no; si fuesen útiles, deben ser reparados y organizados. En este caso, como se trata de papeles, se ha optado por la utilización de portafolios para que no se desordenen y se dañen más.

Los objetos necesarios deben ser clasificados y ordenados; para que el trabajo sea sencillo y no se pierda tiempo en buscar elementos.

El siguiente paso ha sido el de organizar el cajón. Una vez ha sido eliminado todo lo que no servía, el resultado es este:

Como se puede ver, las cosas necesarias con mayor urgencia han sido organizadas y separadas. Con la utilización del accesorio del cajón se puede tener organizado todo el material de oficina. Por un lado, los bolígrafos de color han sido separados de los bolígrafos para escribir y los rotuladores para subrayar. Los pen drive tienen ahora su espacio de almacenamiento; estos han sido previamente formateados, ya que tenían multitud de información sobrante. El cargador del portátil tiene su sitio y el cable está correctamente organizado; esto garantiza además una mayor vida



Ilustración 39

útil del cargador. Por su parte, se ha encontrado un lugar mejor para el teléfono de la empresa. A partir de ahora estará encima de la mesa de trabajo, apoyado en su cargador.

El siguiente paso es la limpieza. Se debe limpiar el entorno de trabajo de la suciedad residual. Esto se lleva a cabo periódicamente todos los días tras terminar la jornada laboral. El equipo de limpieza de la empresa pasa por todas las oficinas limpiando. También se recoge la basura todos los días a las 9 de la mañana, según sea papel, plástico u orgánico.

Para poder crear el estándar de trabajo, se imprimirán y pondrán a disposición del trabajador unas circulares donde se expliquen los modos nuevos de trabajo, para que el

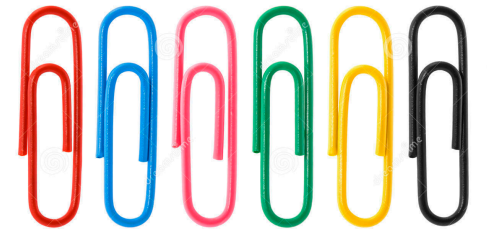
orden establecido continúe. Se debe integrar dentro de la jornada laboral el organizar el puesto de trabajo como una parte más de la misma. Debe ser una actividad cotidiana.

La estructura que pueden tener estas circulares puede ser la siguiente:

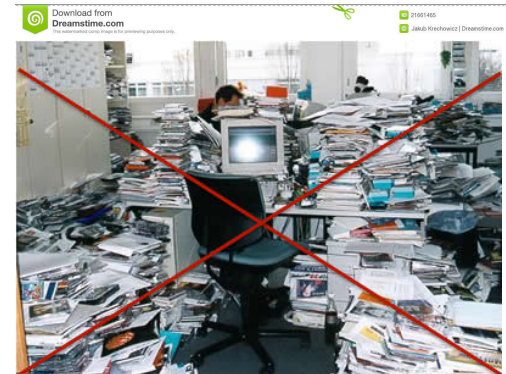
Una vez los documentos han sido gestionados y ya no sirven para nada, tirarlos a la basura.



Tener los papeles organizados y cuidados para poder encontrarlos fácilmente.



La mesa de trabajo debe estar ordenada y limpia; sin comida ni desperdicios.



El último paso es tener disciplina. Esto es cosa de cada trabajador, pero la empresa debe promover estos hábitos. Para ello, los trabajadores deben estar motivados, se deben sentir dentro de la organización, parte importante para llegar al fin de la empresa.

A continuación se presenta el resultado de la aplicación de las 5s en la zona de impresoras del departamento de validación y documentación. Anteriormente las impresoras se encontraban en una sala oscura, llena de papeles guardados en blocks. Esta sala está separada por un armario de la zona de trabajo del departamento de documentación; el ruido que hacen este tipo de máquinas era molesto para los trabajadores. El estado que presentaba esta sala es más o menos este (faltan las impresoras).



Ilustración 40

Como se puede observar, es una sala pequeña, con poco espacio para las impresoras. Estaban amontonadas y el paso era complicado. Recientemente se han desalojado las máquinas de la sala y se han trasladado a la planta de producción que se encuentra debajo. Se ha habilitado un espacio más grande y luminoso separado de la zona de fabricación por unas paredes para que los empleados puedan acceder.

Este es el estado actual de la zona:



Ilustración 41

No solamente ha mejorado el aspecto y la limpieza de la zona; también se han proporcionado unas estanterías y armarios para que los empleados de documentación y validación puedan guardar documentos de las máquinas.

Se ha empleado la técnica del control visual; al ordenar, se ha etiquetado cada estantería según el tipo de máquina. Así, se sabe dónde esta la documentación rápidamente, sin búsquedas innecesarias. Se puede observar en la siguiente fotografía.

Todo este cambio se realizó en una mañana. Si bien la zona para las nuevas máquinas estaba lista desde hacía un par de semanas más o menos, el traslado e instalación de las máquinas se realizó en una semana. La limpieza de la sala desocupada se realizó, por su parte, la misma tarde. No obstante, aún faltan algunas cosas por habilitar para dar por terminado el trabajo de limpieza.



Ilustración 42

A continuación se presentan otras áreas en las que se han aplicado las 5s. Solo se pueden mostrar fotos del lugar antes de la aplicación. Debido a la brevedad del tiempo, no se puede ver el resultado final.



Ilustración 44



Ilustración 43

MODO DE APLICACIÓN

Para aplicar estas mejoras en la estandarización de la comunicación entre empleados, se van a seguir los siguientes pasos:

En primer lugar, hacer una reunión con todos los trabajadores de la administración y el montaje. En esta reunión se explicarán los puntos anteriores para que se puedan seguir, dando ejemplos del funcionamiento a partir de ahora. Se cederá la palabra a los trabajadores cuantas veces sea necesario para que se disuelvan todas las dudas.

Para implantar las mejoras, se dará un periodo limitado de tiempo; en el cual los trabajadores tendrán que implantar el nuevo método de operación. Al principio los errores serán comunes, pero poco a poco la nueva forma de trabajar será intuitiva y rápida.

Se puede crear una zona de prueba, en un departamento. Los trabajadores de otros departamentos podrían ir a ver la metodología aplicada y resolver sus dudas en horarios preestablecidos.

En el caso de las impresoras, bastó con mandar un aviso a los empleados con la fecha del traslado y las horas en las que las impresoras no están disponibles.

Si se hubiese dado algún cambio en la forma de gestionar las impresiones en la parte informática, se habría tenido que comunicar igualmente con el tiempo correspondiente para que los empleados se adaptasen.

COSTE

El coste de la implantación de estas mejoras en la estandarización de la comunicación entre empleados es nulo. En el caso de la estandarización del trabajo se trata de emplear de forma más eficiente un programa informático del que ya disponen. En el otro caso, se trata de eliminar desperdicios y documentos que no se necesitan; lo que pueden hacer los mismos trabajadores en el horario laboral.

Por su parte, a pesar de que la aplicación de las 5s no suele tener coste alguno, en el caso de las impresoras sí ha costado dinero. Al remodelar la zona de producción C por motivo del decimocuarto aniversario de la empresa, se proyectó también la zona de las nuevas impresoras. Este coste económico es poco significativo en el coste total de la remodelación de toda la planta de producción.

CONSECUENCIAS

La aplicación de las 5s y de la estandarización en los correos electrónicos ha tenido unas consecuencias muy positivas que se presentan a continuación.

En el caso de las 5s, el hecho de ordenar la oficina y tener todo en su sitio y localizado ha supuesto un gran cambio de actitud en los trabajadores. Están más motivados, sienten su puesto de trabajo más suyo; lo que conlleva una mayor productividad. Esta emoción puede deberse a la novedad que supone el cambio. Sin embargo, con la aplicación de la disciplina, este sentimiento se puede alargar.

En cuanto al ahorro de tiempos como consecuencia de estos cambios, se ha comprobado que el modo de trabajo es más fluido y rápido. Los problemas con la búsqueda de elementos para poder trabajar se han reducido hasta estar casi eliminados por completo. Es trabajo ahora de la mejora continua el eliminarlos finalmente.

A partir de ahora, en los picos de trabajo ya no se producirán excesos de material y papeleo extra, puesto que los empleados ya saben cómo tienen que actuar en estas ocasiones.

En cuanto a la estandarización del flujo de información por medio de correos, con estas medidas se reduce la cantidad de correos enviados y recibidos. Esto reduce las distracciones que tiene cada empleado a lo largo de la jornada laboral. Por su parte, el uso de Outlook para gestionar las reuniones supone un ahorro de tiempo, puesto que se puede ver el calendario de los participantes y ver si están disponibles de forma automática. No es necesario preguntar personalmente e intentar cuadrar horarios.

APLICACIÓN DE LEAN EN LA FABRICACIÓN DE LAS MÁQUINAS

MEJORAS

En primer lugar vamos a mejorar la programación del montaje de la máquina cuando llega a la oficina de Marchesini. Los principales problemas encontrados son:

1. Los operarios se encuentran con máquinas recién llegadas de las que no sabían nada. La organización del montaje se desajusta automáticamente, puesto que esta máquina tiene un plazo de entrega que se tiene que poder cumplir.
2. Llegan los grupos a montar para una máquina en la que no se está trabajando y estos grupos deben quedarse almacenados en el suelo de la planta, esperando a que llegue su momento.
3. Los operarios no saben si falta algún grupo por montar, puesto que no se tiene información del proveedor del pre-montaje acerca de los grupos que ha montado.
4. Los operarios deben cambiar de máquina constantemente para hacer otros trabajos, sin que se regule.
5. Los operarios no saben el orden de montaje de los grupos.



Ilustración 45



Ilustración 46



Ilustración 47

La solución a estos problemas es sencilla, si se tiene disciplina. En primer lugar, el responsable del almacén debe enviar un informe al responsable del montaje donde se especifique la máquina que se va a montar, la fecha de llegada a la planta de Marchesini y los grupos que se han

montado en el pre-montaje. De esta manera, el responsable del montaje ya puede hacer una programación del montaje de forma estimada, puesto que sabe los grupos que faltan por montar. Desde la oficina técnica les debe llegar un informe con los planos de los grupos, la forma de montarlos y el orden en que deben ser montados. Por experiencia sabe la cantidad de tiempo que esto conlleva para cada caso.



Ilustración 48

Una vez gestionado esto por el responsable, los montadores deben saber en todo momento qué grupos faltan por llegar, cuáles han llegado ya, etc. Para que este control sea rápido y visual, se utilizarán tarjetas kanban de diferentes colores. En las cercanías de cada máquina, se tendrá un casillero con un lugar para cada tarjeta. En cada casilla habrá una única tarjeta kanban junto con una pegatina de un color. Esta pegatina indica el orden en que deben ser montados los grupos. Cuando se recoja un grupo del almacén, listo para montar, se pondrá sobre la caja una pegatina del mismo color que la que está en el casillero y se cambiará la tarjeta. La idea es que los colores de la pegatina vayan oscureciéndose en función de los grupos que hay que montar más adelante. Así se sabe rápidamente qué grupos van antes que otros, sin necesidad de comprobar nada en el ordenador (los montadores no tienen a su disposición ordenadores, solo tiene el responsable).

Por ello, las tarjetas kanban tendrán esta forma:

Gruppo: M6113079090
Stato: Manca raccogliere
Codice:  M6113079090

Gruppo: M6113079090
Stato: Raccolto
Codice:  M6113079090

Al principio, todas las tarjetas amarillas estarán en el casillero; eso significa que faltan por llegar todos los grupos para montar en las máquinas. Cuando llegue algún grupo (el responsable del montaje tiene la fecha en la que los grupos deben llegar) y según la programación del montaje, el operario irá a recoger el grupo correspondiente al trabajo programado al almacén 02. Para poder recogerlo, es imprescindible que porte la tarjeta kanban al almacén. También debe llevar consigo la pegatina del color correspondiente a la jerarquía de montaje del grupo. Allí, se recogerá el grupo, se entregará la tarjeta kanban amarilla; se recogerá la azul; se pegará la pegatina del color correspondiente en la caja y se llevará a la planta de montaje.

Para que el sistema kanban funcione, cuando en el almacén se reúnan las piezas de un grupo en una caja, se debe incluir también la tarjeta kanban azul, para que todo fluya. El uso de estas tarjetas impide el fallo al olvidarse de un grupo que no se haya montado. También impide que el grupo sea entregado a otra máquina por error.

Una vez allí, se iniciará el montaje del grupo sobre la máquina, hasta que se haya finalizado. Si dos grupos se pueden montar de forma simultánea, el responsable del montaje debe decidir cuál de ellos será montado antes y cuál después.

Estas mejoras hacen que los grupos se monten en la máquina de forma fluida y en el momento justo. Elimina las esperas de las piezas en el suelo de la planta, en las estanterías, etc.

Sin embargo, ¿qué sucede si un grupo no llega para la fecha en que se le espera? Esto hace que la programación del montaje no se pueda cumplir. Hace que se rompa el flujo. Según los informes entregados por la empresa, esto se debe principalmente a que se piden multitud de piezas pertenecientes a distintos grupos, a un mismo proveedor con una única fecha de entrega. Esto en principio no tiene mucho sentido puesto que el proveedor debe confeccionar multitud de piezas, de las que la mayoría son en lotes de una única pieza, y entregarlas todas a la vez. Mientras se fabrican las demás, las piezas ya confeccionadas están esperando a ser entregadas; y en la oficina no se puede trabajar debido a esta espera.

Por ello, para evitar que esto suceda, se debe remodelar la forma de hacer los pedidos a los proveedores. Antiguamente, cuando llegaba un nuevo diseño, se miraba si había alguna pieza de esas en stock en el almacén. Si no había, se debía encargar al proveedor, imponiéndose la fecha de entrega. De forma genérica, los proveedores suelen tener más de un mes para poder confeccionar la pieza hasta que debe ser entregada.

A partir de ahora, los pedidos de las piezas se realizarán uno por uno, imponiéndose la fecha de entrega correspondiente según la urgencia de la pieza. Así se elimina la espera de la pieza en el almacén del proveedor.

Los proveedores tendrán que entregar las piezas en lotes más pequeños. No es difícil puesto que solamente hacen lotes de una única pieza.

COSTE

El coste que va a suponer la implantación de estas mejoras es prácticamente nulo. Hay que comprar los casilleros y el papel para poder hacer las tarjetas kanban. En el resto de la planta no hay que añadir ningún otro elemento. Es más, cuando los grupos se monten uno a uno, la mayoría de las estanterías no tendrá uso, por lo que se pueden retirar y dejar más espacio para otras máquinas. Liberar espacio de la planta de fabricación siempre es un buen cambio.

CONSECUENCIAS

A partir de estas mejoras, el trabajo del montaje será mucho más fluido, sin parones a mitad del montaje de un grupo. Cuando se llegue a que el montaje sea un flujo continuo, se eliminará de forma muy sustancial el tiempo en que la máquina está en la empresa.

A su vez, el trabajo que deben hacer los departamentos de validación y documentación (no pueden empezar a trabajar hasta que la máquina está casi terminada) puede empezar mucho más pronto.

La eliminación de obstáculos a la hora de montar los grupos y reducción de la pérdida de tiempo en buscar las piezas y los materiales necesarios, también ahorra tiempo de montaje. No solo se eliminará el muda; sino que el tiempo empleado en montar los grupos será mucho mejor aprovechado.

La sensación de control que se les proporciona a los empleados a través de las tarjetas kanban y el código de colores da seguridad y satisfacción al empleado. Se puede observar a simple vista cómo va evolucionando el trabajo de manera satisfactoria.

CONCLUSIONES

Haber podido trabajar y observar cómo es el flujo de trabajo de una empresa de estas dimensiones ha sido un trabajo arduo y minucioso.

Ha quedado constatado que la empresa funciona bien gracias a la confianza que en ella han puesto y ponen los clientes. Los productos con los que responde Marchesini son de muy buena calidad.

La implantación de estas mejoras no se ha podido realizar, excepto las 5s, puesto que la empresa en la actualidad no ha dado el salto al LEAN. Se queda por tanto en una propuesta teórica de lo que podría ocurrir, con mucha seguridad, si se implantasen algunas de estas mejoras propuestas.

Mi valoración personal es que verdaderamente Marchesini debería aplicar LEAN antes de que se le presente una crisis. El modelo de la mejora continua debería ser un pilar fundamental en el funcionamiento de la empresa.

LÍNEAS DE FUTURO

Este trabajo fin de grado no ha podido completar la conversión LEAN de la empresa debido a su corta extensión en el tiempo. A continuación se presentan las posibles líneas de futuro a aplicar en la empresa.

En primer lugar, habría que remodelar la filosofía push, y dejar de hacer planificaciones de la producción en función de estadísticas. Esto solo lleva a un aumento excesivo del stock que probablemente no tenga salida nunca. Una vez eliminado el push, surgirán problemas en la gestión que hasta ahora se han mantenido en la sombra debido al mar de stock. Auguro que estos problemas se presentarán principalmente en el almacén, en la oficina técnica y en el departamento de compras.

En el almacén se verán con pocas existencias que no sabrán cómo gestionarlas correctamente. En este momento, el uso de los almacenes automáticos será vital. Las piezas que vayan a ir directamente al pre-montaje no deberán pasar primero por el almacén de Marchesini; serán los propios proveedores quienes envíen las piezas a la empresa que realiza el pre-montaje donde se les realizará su correspondiente test de calidad. Si se hace esto, la cantidad de piezas que llegan al almacén de Marchesini se reducirá exponencialmente, y será más difícil no tener las piezas localizadas.

La oficina técnica se encontrará con multitud de trabajo con un plazo de entrega muy corto. Sin embargo, actualmente trabajan igual. Los plazos de entrega son más largos, pero se pierde parte de ese tiempo en trabajar en el diseño de otros grupos.

En el departamento de compras los problemas surgirán con los proveedores. Se harán pedidos diarios o semanales, para entregar piezas diariamente, ya sea en Marchesini o en el pre-montaje.

Habrà que hacer un gran trabajo de kaizen para que los trabajadores dejen de trabajar como lo han hecho hasta ahora.

Por otro lado, la aplicación de la mejora continua será vital para la conversión de la empresa. Se realizarán grupos de mejora continua en cada grupo de trabajo. Cada mes se realizará una reunión con el resto de trabajadores y se explicarán las mejoras a implantar. Se realizarán de forma autónoma.

ANEXO 1. SCHEDA MACCHINA.

Date : 23/05/2014 [11:13]
Marchesini Group SpA

Scheda Macchina

Pagina : 1
Company : 2000

Scheda Prodotto : M8130006 WYETH CATANIA
Codice Macchina : M8500100030 MACCH.CARTONAT.VERTIC.MCV850

Dati Commerciali

Ns. Ordine : M8113000029 50 Del 01/03/2013
Customer : 100076 WYETH LEDERLE S.R.L. Nazione : ITA Italia
Cliente Effettivo : 100076 WYETH LEDERLE S.R.L. Nazione : ITA Italia
Num. Ordine Cliente: 384 TB + 408 TB + 608TB +632TB Del 13/02/2013 Data Consegna Richiesta: 04/10/2013
Agente : 100071 STUDIOPACK S.r.l. Mesi Garanzia : 12
Area Manager : M10190 Pelliccia Antonio
Penale : Si Data Penale : 21/10/2013 Lettera di Credito:

Dati Tecnici

Colore : INVERPUR/A 40655
Schema : 60M0715308 Data Schema : 22/03/2013 Velocità Massima : 35 AST/MIN
Entrata : BL300-TT Velocità Produz. : 25 AST/MIN
Uscita : // Ricambi per 2 anni: Si Alt. Piano Scorr. :
Tensione : 400V 50HZ +T+N SAT : Previsto Desc. Imballo : Pallett
Tipo Prodotto : AST. FLACONI Giorni SAT : 15 Pen Drive : Si

Data Prima Emissione : 21/03/2013 Data Collaudo Cliente : 17/02/2014
Data Inizio Premontaggio : 26/04/2013 Esito Collaudo : 2-Accettato con Richieste Clie
Data Mc al Cablaggio : 24/05/2013 Data Prevista Consegna : 17/03/2014
Data Mc Cablata : Data Chiusura : 18/03/2014
Data Pronta per Linea :

Documentazione

Lingua Manualistica Principale : ITA Italiano Nr. Libri : 1
Secondaria : Nr. Libri : 0
Schemi El./Pneum. :
Lingua Pannello Operatore Doc. Lingua 1 : ITA
Doc. Lingua 2 :

Ric.Consigliati : Si
Note Documentazione

Certificazione

Livello Sonoro : 0
Mat. a Contatto : No
Dic. Conf. Atex :
Comp. Elettromagn.: No

Validazione

Validazione Test : IQ/OQ
Validaz.Specifiche:
Validaz.Software :
Lingua Test IQ/OQ : ENG
Note Validazione : ORDINATI SOLO IQ/OQ

Training : Note Validazione :

Responsabili

PC Project Coordinator SIBMAS01 Sibilla Massimo
RTM Resp.Progetto Meccanico BABMIC01 Babini Michelangelo
RTE Resp.Progetto Elettronico MUSGIA01 Musiani Gianni
RRM Resp.Reparto Meccanico MANMAR01 Manservigi Marzio
RRE Resp.Assemblaggio Elettrico ROMROB01 Romagnoli Roberto
-COE Collaudatore Elettrico
-COM Collaudatore Meccanico

Rif. Linea : M0134025 WYETH CATANIA - LINEA FLACONI WYETH CATANIA - LINEA FLACONI
M8130006 WYETH CATANIA MACCH.CARTONAT.VERTIC.MCV850
MA130046 WYETH CATANIA - BL30VTT Neri Etichet.ast.a balcone BL300VTT
MA130047 WYETH CATANIA - FRB BOX 500 Macc.conf.FRB BOX500 Multipack
MA130048 WYETH CATANIA - SL400 Neri Etichettatrice Neri SL400

Rif. Scheda : M8130006 MACCH.CARTONAT.VERTIC.MCV850 WYETH CATANIA
M8133024 COMP. MCV850 WYETH CATANIA COMP. MCV850 WYETH CATANIA
M8143013 Compl. Wyeth Catania MCV850 Compl. Wyeth Catania MCV850
M8143025 COMPL. WYETH CATANIA COMPL. WYETH CATANIA

Sezione : 01 descrizione tipo macchina
10 DESCRIZIONE CARTONE CHIUSURA A NASTRO

Date : 23/05/2014 [11:13]
Marchesini Group SpA

Scheda Macchina

Pagina : 2
Company : 2000

Scheda Prodotto : M8130006	WYETH CATANIA
Codice Macchina : M8500100030	MACCH. CARTONAT. VERTIC. MCV850

20 PERSONAL COMPUTER IPC 677C

Sezione : 02 richieste speciali

- 10 - MACCHINA ASSEGNATA A WYETH CATANIA
- 20 .
- 30 - PRODOTTO: ASTUCCI
- 40 - VELOCITA' MAX IN INGRESSO: 25 AST/MIN.
- 50 - FORNITORE SISTEMA DI VISIONE: PCE
- 60 .
- 70 - PREVEDERE FORMATI PICKUP PRODOTTO A PINZA
- 80 .
- 90 - MONTAGGIO TELECAMERA FORNITURA CLIENTE PER CONTROLLO CODICE 2D SU RETRO ASTUCCIO
- 100 (LATO OPPOSTO OPERATORE).
- 110 - DOPO IL CONTROLLO CODICE ASTUCCIO, L'ASTUCCIO VERRA' SPOSTATO SU AREA DI
- 120 RAGGRUPPAMENTO PER CONTROLLO CODICE ASTUCCIO SUCCESSIVO.
- 130 UNA VOLTA COMPLETATO IL RAGGRUPPAMENTO, QUESTO VERRA' PRELEVATO E RUOTATO IN
- 140 PIANO DI 90° TRAMITE MOVIMENTO PNEUMATICO INSTALLATO SU TESTA DEL PICKUP, PRIMA DI
- 150 ESSERE INSERITO IN CARTONE (RIF. NANETTI)
- 160 .
- 170 - USCITA MACCHINA COMPOSTA DA:
- 180 . RULLIERA MOTORIZZATA IN LINEA.
- 190 . STAZIONE DI ETICHETTATURA: FORNITURA E MONTAGGIO DI UN ZEBRA PAX4 (APPLICATORE
- 200 A NOSTRO CARICO).
- 210 . ETICHETTA DA APPLICARE LATO OPERATORE E STESA SU FACCIA FRONTALE DI AVANZAMENTO
- 220 CON RULLO MASSAGGIATORE
- 230 . DIMENSIONI ETICHETTA 70x340 mm *****MODIFICATO*****
- 240 . MONTAGGIO TELECAMERA FORNITURA CLIENTE PER CONTROLLO CODICE 2D SU ETICHETTA
- 250 CARTONE. TELECAMERA FACENTE PARTE DEL PACCHETTO SERIALIZZAZIONE.
- 260 . STAZIONE DI SCARTO (RULLIERA FOLLE) CON SPINGITORE A 90° RISPETTO A RULLIERA
- 270 DI USCITA VERSO LATO OPPOSTO OPERATORE.
- 280 . SCARTO CARTONE PER ERRORE CODICE 2D SU ASTUCCIO O ERRORE ETICHETTA CARTONE.
- 290 . CABINA DI PROTEZIONE SU GRUPPO DI STAMPA E USCITA COME DA LAYOUT.
- 300 .
- 310 - VERIFICARE PIAZZAMENTO MONITOR E COMPONENTISTICA HARDWARE PCE (RIF. NANETTI)
- 320 .
- 330 - SEPARAZIONE DEI CIRCUITI DI POTENZA DA QUELLI DI CONTROLLO PER COLLEGAMENTO A
- 340 SISTEMA UPS CLIENTE.
- 350 .
- 360 - ORDINATI RICAMBI A 2 ANNI PER IMPORTO PREDEFINITO
- 370 .
- 380AGG. 24.05.2013
- 390 .
- 400 - GESTIONE LAYOUT ETICHETTA A CURA E CARICO PCE.
- 410 .
- 420 - IN CASO DI APERTURA CARTER, DOVRA' ESSERE SCARTATO SOLO IL CARTONE IN RIEMPIMENTO.
- 430 LA MACCHINA NON DOVRA' QUINDI ESSERE SVUOTATA COMPLETAMENTE. IL CARTONE NON DOVRA'
- 440 ESSERE ETICHETTATO.
- 450 - PROCEDURA DI SVUOTAMENTO: L'ULTIMO CARTONE ANDRA' RIEMPITO CON L'ULTIMA PRESA
- 460 COMPLETA DI ASTUCCI DISPONIBILE. IL CARTONE DOVRA' ESSERE NASTRATO E MANDATO IN
- 470 SCARTO.
- 480 LA PRESA INCOMPLETA DOVRA' ESSERE RIMOSSA MANUALMENTE DALL'OPERATORE (INSERIRE
- 490 MESSAGGIO A DISPLAY).
- 500 - IN CASO DI ERRORE LETTURA CODICE 2D SU ASTUCCIO, SI PROCEDERA' ALL'ESCLUSIONE DEL
- 510 CONTROLLO TELECAMERA PER I RESTANTI ASTUCCI, AL FINE DI CREARE UN RAGGRUPPAMENTO
- 520 COMPLETO. SUCCESSIVAMENTE, IL RAGGRUPPAMENTO ANDRA' INSERITO IN CARTONE E QUESTO
- 530 (COMPLETO O PARZIALE) ANDRA' SCARTATO E NON ETICHETTATO.
- 540 .
- 550AGG. 12.09.2013
- 560 .
- 570 - DIMENSIONI ETICHETTA 304X63 mm (FASCIA 63 mm)
- 580 .
- 590 - PREVEDERE MICRO INTERBLOCCATI (RIF. AM)
- 600 .
- 610 - FILO FISSO M/C NERI A MONTE (BL300) LATO OPERATORE.

Sezione : 03 gruppi macchina

Codice Gruppo	Descrizione	Qta	Stato	Impegno	Ordine	Avanzamento	Ordine	Reparto	Data
M8M10200120	GR.BASAMENTO MCV- MCPV850	1,00	-		M6811121430	Chiuso		RMM005	26/04/2013
M8M15100910	GR.SOSTEGNO TRASP.MCV/MCPV850	1,00	-		M6811121480	Chiuso		RMM005	26/04/2013
M8M36100130	GR.TRAMOGGIA MCV-MCPV850	1,00	-		M6811121530	Chiuso		RMM005	26/04/2013

Date : 23/05/2014 [11:13]
Marchesini Group SpA

Scheda Macchina

Pagina : 3
Company : 2000

Scheda Prodotto : M8130006		WYETH CATANIA					
Codice Macchina : M8500100030		MACCH. CARTONAT. VERTIC. MCV850					
M8M52100130	GR. TRASLAT. SROMB. MCV- MCPV850	1,00	-	M6811121580	Chiuso	RMM005	26/04/2013
M8M53100210	GR. SPONDE TRASP. MCV/MCPV850	1,00	-	M6812084190	Chiuso	RMM005	26/04/2013
M8M95200130	GR. SUPP. DISPL. +CAN. MCV850/MCPV	1,00	-	M6811121680	Chiuso	RMM005	26/04/2013
M8M96200120	GR. ARMADIO ELETT. MCV- MCPV850	1,00	-	M6811121730	Chiuso	RMM005	26/04/2013
Sezione : 04 gruppi accessori							
Codice Gruppo	Descrizione	Qta	Stato	Impegno Ordine	Avanzamento Ordine	Reparto	Data
M3A95103710	GR. CASSETTA ELET. INOX PC TS SX	1,00	-	M6113028230	Chiuso	RMM005	24/05/2013
M8A10500140	GR. CARTERATURA MACCHINA MCV850	1,00	-	M6812096620	Chiuso	RMM005	10/05/2013
M8A20200160	GR. MAGAZZINO CARTONI MCV 850	1,00	-	M6811126000	Chiuso	RMM005	10/05/2013
M8A25400120	GR. NASTRO B = 105 MCV850	1,00	-	M6813028390	Chiuso	RMM005	07/06/2013
M8A30400710	GR. PICK-UP MCV850 ROT. 90 PINZA	1,00	-	M6811126030	Chiuso	RMM005	10/03/2014
M8A30500110	GR. PREIMP. RAGGR. STRATO MCV850	1,00	-	M6812084840	Chiuso	RMM005	10/05/2013
M8A45300610	GR. ETICH. "L" ZEBRA 110PAX 4 +	1,00	Forzato	M6113079090	Chiuso	RMM010	12/03/2014
M8A55400130	GR. PIEGALEMBI MCV850	1,00	-	M6811123430	Chiuso	RMM005	10/05/2013
M8A55500140	GR. CHIUSURE A NASTRO MCV850	1,00	-	M6811126040	Chiuso	RMM005	10/05/2013
Sezione : 05 gruppi alimentazione							
Codice Gruppo	Descrizione	Qta	Stato	Impegno Ordine	Avanzamento Ordine	Reparto	Data
M8G10104H10	GR. ALLESTIMENTO M8130006	1,00	Forzato	M6113088740	Chiuso	RMM010	10/02/2014
M8G10105H10	GR. ALLEST. INGRESSO M8130006	1,00	Forzato	M6113092980	Chiuso	RMM005	11/03/2014
Sezione : 06 gruppi a richiesta							
Codice Gruppo	Descrizione	Qta	Stato	Impegno Ordine	Avanzamento Ordine	Reparto	Data
E09377082211	SIMATIC HMI IPC677C 12" TOUCH	1,00	-	MS8130006	PreI. Completato	RMM005	26/04/2013
M825900003	SIST. DI STAM. ALFAJET BASE SX	1,00	-	MS8130006	PreI. Completato	RMM005	14/06/2013
Sezione : 51 materiale elettrico							
Codice Gruppo	Descrizione	Qta	Stato	Impegno Ordine	Avanzamento Ordine	Reparto	Data
M. CE138015	MAT. EL. INTEGRAZ. MCV850	1,00	-	M6113052830	Chiuso	RMM005	05/06/2013
M3E01E00080	MAT. EL. ALIMENT. 20A	1,00	-	M6113030800	Chiuso	RMM005	26/04/2013
M3E01E00280	M.E.Q. FILTRO 36A 200-480V	1,00	-	M6113030810	Chiuso	RMM005	26/04/2013
M3E02E00350	M.E. PANNEL.COM. TIP.3 ETHERCAT	1,00	-	M6113030820	Chiuso	RMM005	26/04/2013
M3E03E00100	M.E. MICRO AZM170 02 ZRK (4PZ)	2,00	-	M6113053210	Chiuso	RMM005	05/06/2013
				M6113053220	Chiuso	RMM005	05/06/2013
M3E09E00230	MAT. EL. 16 IN 1809 BECK.	1,00	-	M6113052840	Chiuso	RMM005	05/06/2013
M3E09E00250	M.E. 16 OUT 2809 BECKHOFF	1,00	-	M6113052850	Chiuso	RMM005	05/06/2013
M8E01000170	M.E. QUAD. MCV850 ETHERCAT16+16*	1,00	-	M6113030830	Chiuso	RMM005	26/04/2013
M8E03000140	M.E. B.M. MCV850 ETHERCAT	1,00	-	M6113030840	Chiuso	RMM005	26/04/2013
M8E06000350	M.E. GR. PREIMPIATORE MCV850	1,00	-	M6113030850	Chiuso	RMM005	26/04/2013
M8E06000360	M.E. CHIUSURA A NASTRO MCV850	1,00	-	M6113030860	Chiuso	RMM005	26/04/2013
Sezione : 52 materiale pneumatico							
Codice Gruppo	Descrizione	Qta	Stato	Impegno Ordine	Avanzamento Ordine	Reparto	Data
M8A202P0140	GR. PN. MAGAZZINO CARTONI	1,00	-	M6113036140	Chiuso	RMM005	26/04/2013
M8A281P0410	GR. PN. RULLIERA MCP840new	1,00	-	M6113088930	Chiuso	RMM005	31/10/2013
M8A304P0110	GR. PN. PICK-UP PRODOTTO C.VUOT.	1,00	-	M6113057250	Chiuso	RMM005	13/06/2013
M8A304P0510	GR. PN. PICK-UP STD/COR. LUNG.	1,00	-	M6113036150	Chiuso	RMM005	26/04/2013
M8A304P0910	GR. PN. PICK-UP PRODOTTO	1,00	-	M6114002570	Chiuso	RMM005	16/01/2014
M8A304P1110	GR. PN. PICK-UP ROT. 90°	1,00	-	M6113089400	Chiuso	RMM005	18/10/2013
M8A451P0930	GR. PN. APPLICATORE ETICHETTA	1,00	-	M6113089300	Chiuso	RMM005	04/11/2013
M8G101P0210	GR. PN. ALLEST. NASTR. ENTR. MCV850	1,00	-	M6113093740	Chiuso	RMM005	11/11/2013
M8G101P1910	GR. PN. ARRESTO/SCARTO ALLESTIM.	2,00	-	M6113088940	Chiuso	RMM005	04/11/2013
				M6113089310	Chiuso	RMM005	04/11/2013
M8M361P0120	GR. PN. TRAMOGGIA	1,00	-	M6113036160	Chiuso	RMM005	26/04/2013
M8M521P0120	GR. PN. TRASLATORE SROMBATORE	1,00	-	M6113036170	Chiuso	RMM005	26/04/2013
M8M901P1010	GR. IMP. PNEUM. BASE	1,00	-	M6113036180	Chiuso	RMM005	26/04/2013

Sezione : 89 descrizioni formati												
Prodotto		Disposizione Raggr.			Dimensione Raggr.			Cartone Dim. Int.		Pezzi	Peso Kg.	Peso Kg.
A	B	H	A	B	H	A	B	H	A	B	Ragg.	Cartone
1	70,00	164,00	76,00	5	1	2	10	flac d32	350,00	164,00	152,00	370 178 166 10,00 0 0 25
L'ASTUCCIO VIENE RAGGRUPPATO NELLE DIMENSIONI 165x70x75. UNA VOLTA CHE IL RAGGRUPPAMENTO E' COMPLETO (5 ASTUCCI), QUESTO VIENE PRELEVATO E RUOTATO DALLA TESTA DEL PICKUP DI 90° IN PIANO. LE DIMENSIONI DELL'ASTUCCIO SONO RIFERITE ALL'INSERIMENTO IN CARTONE.												

Date : 23/05/2014 [11:13]

Scheda Macchina

Pagina : 4

Marchesini Group SpA

Company : 2000

Scheda Prodotto	: M8130006	WYETH CATANIA
Codice Macchina	: M8500100030	MACCH. CARTONAT. VERTIC. MCV850

4	70,00	196,00	76,00	5	1	2	12	flac d32	350,00	196,00	152,00	370	210	175	10,00	0	0	21
L'ASTUCCIO VIENE RAGGRUPPATO NELLE DIMENSIONI 189x78x82. UNA VOLTA CHE IL RAGGRUPPAMENTO E' COMPLETO (5 ASTUCCI), QUESTO VIENE PRELEVATO E RUOTATO DALLA TESTA DEL PICKUP DI 90' IN PIANO. LE DIMENSIONI DELL'ASTUCCIO SONO RIFERITE ALL'INSERIMENTO IN CARTONE.																		
5	78,00	188,00	83,00	5	1	2	10	flac d36	390,00	188,00	166,00	406	202	182	10,00	0	0	25
L'ASTUCCIO VIENE RAGGRUPPATO NELLE DIMENSIONI 196x70x75. UNA VOLTA CHE IL RAGGRUPPAMENTO E' COMPLETO (5 ASTUCCI), QUESTO VIENE PRELEVATO E RUOTATO DALLA TESTA DEL PICKUP DI 90' IN PIANO. LE DIMENSIONI DELL'ASTUCCIO SONO RIFERITE ALL'INSERIMENTO IN CARTONE.																		
6	82,00	232,00	100,00	5	1	2	12	flac d38	410,00	232,00	200,00	420	245	205	10,00	0	0	21
L'ASTUCCIO VIENE RAGGRUPPATO NELLE DIMENSIONI 232x82x100. UNA VOLTA CHE IL RAGGRUPPAMENTO E' COMPLETO (5 ASTUCCI), QUESTO VIENE PRELEVATO E RUOTATO DALLA TESTA DEL PICKUP DI 90' IN PIANO. LE DIMENSIONI DELL'ASTUCCIO SONO RIFERITE ALL'INSERIMENTO IN CARTONE.																		

Sezione : 95 varie ed integrazioni

Codice Gruppo	Descrizione	Qta	Stato	Impegno	Ordine	Avanzamento	Ordine	Reparto	Data
8MORX000000	STUDIO FORMATO	1,00	-		M6513020690	Chiuso		RMM005	07/02/2014
8MORY000000	STUDIO FORMATO	1,00	-		M6513020700	Chiuso		RMM005	24/01/2014
8MORZ000000	STUDIO FORMATO	1,00	-		M6513020710	Chiuso		RMM005	24/01/2014
8MOS0000000	FORMATO MCV850	1,00	-		M6513019080	Chiuso		RMM005	07/02/2014
M.C3140083	COMPL.M8130006 URGENZE	1,00	-		M6514002400	Chiuso		RMM005	10/03/2014
M8130006C	CORREDO WYETH ITALIA	1,00	-		M6513020720	Chiuso		RMM005	04/12/2013

Documenti Associati

Tipo Documento	Ord.	Codice File	Esterno	Note
Mat. di Confezioname	1	70M1184903		SCHEMA CARTONI

ANEXO 2. RELAZIONE DI FAT.

MARCHESINI GROUP
S.p.A.



RELAZIONECOLLAUDO - agg 16042013.DOC

Pagina 1 di 3

Pianoro, li 28/02/2013

RELAZIONE DI COLLAUDO

Linea: M0 13 4025

Cliente: Wyeth Lederle (Catania)

Paese: Italia

COLLAUDO ESEGUITO IN DATA 24-28 Febbraio 2014 per un totale di giorni: 5

ESITO:

(ESITO 2) - IMPIANTO ACCETTATO CON RICHIESTE CLIENTE AGGIUNTIVE NON PREVISTE IN ORDINE.

Collaudatori cliente: Fabio Costanzo, Simone Villani (Ctp), Alessandro Iannizzotto
Marchesini Group: Massimo Sibilla
Collaudatore meccanico: Michele Corazza, Daniele Accorsi (Multipack), Alessio Nencini (Neri)
Collaudatore elettrico: Alessio Nencini, Michele Musolesi
Collaudatore elettronico: Gori Giancarlo, Settimelli Matteo.

Composizione linea:

Linea M0134025 composta da:

- SL400 MA130048 - N6130008
- FRB500 MA130047
- BL300VTT MA130046 - N3130018
- MCV850 M8130006

LAYOUT : as built ULTIMA Versione nr. 60M0715308

Testati tutti i formati in ordine:

- Astuccio da 10 flaconi diametro 32 mm, astuccio dimensioni 70x164x76 mm in composizione 5x1x2. Formato testato per 1,5 h circa, con aggregazione attiva fino al pallet.
- Astuccio da 12 flaconi diametro 32 mm, astuccio dimensioni 70x196x76 mm in composizione 5x1x2. Formato testato per 10 min. circa, senza aggregazione.
- Astuccio da 10 flaconi diametro 36 mm, astuccio dimensioni 78x188x83 mm in composizione 5x1x2. Formato testato per 2h circa, con aggregazione attiva fino al pallet.
- Astuccio da 12 flaconi diametro 38 mm, astuccio dimensioni 82x232x100 mm in composizione 5x1x2. Formato testato per 2h, con aggregazione attiva fino al cartone.

LINEA - M0134025

LAVORI DA FARE	ESEGUITO	FIRMA
Sistemare passaggio cavi per collegamento tra le macchine.	06/03/2014	
Aggiornare layout di linea con lunghezze corrette macchine.		
LAVORI OFFERTI AL CLIENTE	CODICE	ESEGUITO
		FIRMA

STABILIMENTI:

PIANORO (BO)
- Via Garganelli, 20
- Via del Lavoro, 3
- Via Allende, 1-3
- Via dell'Artigiano, 4
CALDERINO DI M.S. PIETRO (BO)
CARPI (MO)
- Via Lavino, 205/B
- Via Ampère, 1
CERRO MAGGIORE (MI)
LATINA
- Via G. Beltrami, 4
- Via Kennedy, 2/4
- Via Belice, 13/15

Tel. 051.6518711 - Fax 051.6516457
Tel. 051.6518711 - Fax 051.6516457
Tel. 051.6527092 - Fax 051.6516457
Tel. 051.6761538 - Fax 051.6769185
Tel. 059.696666 - Fax 059.641526
Tel. 059.647611 - Fax 059.697090
Tel. 0331.744211 - Fax 0331.515671
Tel. 0773.40391 - Fax 0773.472284

Marchesini Group S.p.A.



PAGINA 2 DI 3

SL400 – MA130048 – N6130008

LAVORI DA FARE	ESEGUITO	FIRMA
Produrre carter di protezione in lexan su gruppo stampante esterno.	06/03/2014	
Coprire area in uscita dove si ribalta il flacone (area lato opposto operatore)	04/03/2014	
Controllare fase fotocellula scarto.	03/03/2014	
Invertire fotocellula uscita carico massimo (portarla lato opposto operatore)	02/03/2014	
Portare manometro gruppo stampa esterno dentro armadio stampante.	03/03/2014	
Produrre particolare per evitare fuoriuscita durante sbobinamento bobina etichette flacone.	05/03/2014	
LAVORI OFFERTI AL CLIENTE	CODICE	ESEGUITO
Installare entrambi i sensori (già montati e cablati) per controllo passo etichetta.	250	05/03/2014
NON PROCEDERE FINO A CONFERMA AM.		

FRB500 – MA130047

LAVORI DA FARE	ESEGUITO	FIRMA
Coprire motore alimentazione separatore con carter di sicurezza. Evitare spigoli vivi.	OK	
Segnalare con adesivo di avvertimento su carteratura punti dove si ha la chiusura colla.	06/03/2014	
Fare un riferimento fisico per posizione telecamera controllo barcode prospetto.	06/03/2014	
Modifica software per problema ad inverter gruppo prelievo prospetto.	OK	
Fare aggiornare documentazione per procedura di cambio formato in accordanza con note riportate in documentazione.	OK	
Modificare dicitura interfalda con separatore (su HMI e documentazione).	OK	
LAVORI OFFERTI AL CLIENTE	CODICE	ESEGUITO

BL300 VTT – MA130046

LAVORI DA FARE	ESEGUITO	FIRMA
Inserire tunnel di protezione per uscita macchina. Al momento è possibile inserire una mano fino a raggiungere il gruppo di scarto.	BOTTIGLIERE	
Correggere pagina 14 schema pneumatico (manca un regolatore di flusso)	—	—
Correggere pagine 20 schema pneumatico (layout ribaltato di 180°)	—	—
Rimuovere da schema elettrico	—	—
LAVORI OFFERTI AL CLIENTE	CODICE	ESEGUITO
Adattamento per sostituzione PC – PCE	300	03/03/2014
NON PROCEDERE FINO A CONFERMA AM.		

MCV850 – M8130006


LAVORI DA FARE	ESEGUITO	FIRMA
Inserire TAG adesivo "Materiale elettropneumatico" sui carter sotto zona srombatura.	6/03/2014	
Inserire riferimento fisico per pinza pickup.	06-03-14	
LAVORI OFFERTI AL CLIENTE	CODICE	ESEGUITO

Marchesini Group S.p.A.



PAGINA 3 DI 3

MATERIALE DI PROVA

Il materiale di prova è:	ESEGUITO	FIRMA
- da distruggere: comunicare al magazzino di liberare tutte le ubicazioni.	BOTTURA	

DOCUMENTAZIONE+VALIDAZIONE+ RICAMBI

Da spedire insieme alla macchina.

In caso la documentazione non sia disponibile alla spedizione macchina, prego inviarla alla cortese attenzione del Sig. Fabio Costanzo o Alberto Panebianco

SPEDIZIONE

macchine all'imballo: 17.03.2014

carico: 18.03.2014

arrivo previsto dal cliente: 20.03.2014

Da verificare con ufficio spedizioni e reparto imballo.

INSTALLAZIONE / MESSA IN LINEA:

Previsti in ordine 15 gg/uomo (non sufficienti)

Installazione prevista in W13 (da verificare n° di tecnici con responsabili)

SAT previsto in W14.

N.B.: Il cliente potrebbe richiedere delle settimane aggiuntive, da verificare con disponibilità reparti e area commerciale.

EVENTUALI PUNTI IN SOSPESO

Spazio per note

MARCHESINI GROUP SpA
Massimo Sibilla

BIBLIOGRAFÍA

- SPC consulting group. Artículo “7 mudas”. Spcgroup.com.mx/7-mudas/
- LEAN THINKING. Cómo utilizar el pensamiento LEAN para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa. Daniel T. Jones y James P. Womack.
- The Machine that Changed the World. Womack, Jones, Ross, 1990.
- www.leanauren.com Libros: Implantando LEAN: oficinas, sanidad, industria. Vols. 1, 2 y 3.
- www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm
- www.complejoideal.com/innovacion/calidad/5s/
- Lean-personas: Metodología para optimizar los resultados del lean manufacturing. Paula García Muntión.